

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

#31101  
Sano et al  
Filed 7/23/01  
Q65531  
10/11  
14/3/01  
LA

10/11  
09/909910  
07/23/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 7月24日

出願番号  
Application Number:

特願2000-223185

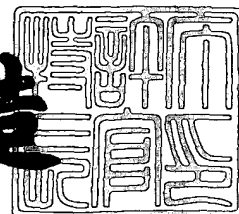
出願人  
Applicant(s):

日本電気株式会社

2001年 3月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3015552

【書類名】 特許願

【整理番号】 76210171

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G09G 3/28  
H04N 5/66 101

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル及びその製造方法

【請求項の数】 42

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 佐野 興志雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 相原 伸光

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 柳井 良彰

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 秋山 利幸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 岡本 哲昌

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 柳田 一晃

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 立野 宏和

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 平野 直人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 田中 義人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 中村 修士

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 布村 恵史

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090158

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤巻 正憲

【電話番号】 03-3433-4221

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009782

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715181

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前面基板と、背面基板と、前記前面基板と前記背面基板をその周縁部で封着して内部に放電ガスを封入するシール部と、画素を夫々列方向及び行方向に仕切ってマトリクス状に配列した画素を形成する夫々列隔壁部及び行隔壁部と、表示電極部及びバス電極部で構成される面放電電極と、を有する AC 放電・面放電型プラズマディスプレイパネルにおいて、前記面放電電極の表示電極部の少なくとも一部が行方向に隣接する画素間で切りかき部又は切断部を有し、1つの画素内に面放電電極として対となる維持電極と走査電極が配置され、列方向に隣接する画素について、維持電極同士及び走査電極同士が隣り合うように維持電極と走査電極が配置されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 列方向に隣接する画素の隣接する維持電極又は維持側バス電極がパネル内で電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 列方向に隣接する画素の隣接する走査電極又は走査側バス電極がパネル内で電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法において、前記背面基板と前記前面基板との封着を真空中で行い、その後パネル内部が大気にさらされることなく、連続して放電ガスがパネル内部に封入されることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】 前記背面基板側に井桁状の隔壁が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】 井桁状の隔壁の頂部と前面基板の間に放電ガスを流通させるための空隙が設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 7】 背面基板の井桁状の隔壁の交点の位置に対応する前面基板上

又は背面基板の井桁状の隔壁の交点の位置に、凸部を有することを特徴とする請求項 6 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 8】 前記凸部により、行方向に隣接する画素間の走査側バス電極及び維持側バス電極又は走査電極及び維持電極が区切られていることを特徴とする請求項 7 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 9】 背面基板の井桁状の隔壁の交点の位置に対応する前面基板上又は背面基板の井桁状の隔壁の交点の位置に、凹部を有することを特徴とする請求項 6 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 10】 凹部以外の隔壁部分によって、少なくとも列方向に隣接する画素間の走査電極及び維持電極が区切られていることを特徴とする請求項 9 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 11】 バス電極に平行に、画素間に、厚さが  $2 \sim 50 \mu\text{m}$  の横障壁を形成することを特徴とする請求項 6 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 12】 横障壁が絶縁層より低誘電率の材料で形成されていることを特徴とする請求項 11 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 13】 横障壁が列の長手方向に延在する画素間の維持電極間又は走査電極間の一方のみに配置されることを特徴とする請求項 11 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 14】 横障壁が維持電極間と走査電極間で幅が異なることを特徴とする請求項 11 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 15】 横障壁の長さ方向に垂直に、張り出し部を形成し、該張り出し部が行の長手方向に隣接する画素間の位置に配置されていることを特徴とする請求項 11 乃至 14 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 16】 背面基板に井桁隔壁が形成され、列の長手方向に延在して画素を区切る隔壁部に対して、行の長手方向に延在して画素を区切る隔壁部の高さが高いことを特徴とする請求項 6 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 17】 面放電電極を構成するバス電極が横障壁と重ならず、隔壁と重なることを特徴とする請求項 11 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 18】 面放電電極を構成するバス電極が横障壁と重なり、隔壁と

重ならないことを特徴とする請求項 1 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 9】 面放電電極を構成するバス電極が横障壁及び隔壁と重なる位置にあることを特徴とする請求項 1 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 0】 バス電極の厚さを  $10 \sim 50 \mu\text{m}$  とし、このバス電極の厚さにより絶縁層表面に  $2 \sim 50 \mu\text{m}$  の盛り上がり部が形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 1】 維持電極間が金属電極で接続されていることを特徴とする請求項 1, 2, 5 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 2】 維持電極間が透明電極で接続されていることを特徴とする請求項 1, 2, 5 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 3】 維持電極間が接続され、一体となった共通バス電極とされることを特徴とする請求項 1, 2, 5 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 4】 共通バス電極の抵抗値を走査側バス電極の  $1/3 \sim 1/12$  としたことを特徴とする請求項 2 3 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 5】 共通バス電極の厚さが  $10 \sim 50 \mu\text{m}$  であり、このバス電極の厚さにより絶縁層表面に  $2 \sim 50 \mu\text{m}$  の盛り上がり部が形成されていることを特徴とする請求項 2 3 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 6】 走査電極間が金属電極で接続されていることを特徴とする請求項 1, 2, 5 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 7】 走査電極間が透明電極で接続されていることを特徴とする請求項 1, 2, 5 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 8】 走査電極間が接続されて一体となった共通バス電極となっていることを特徴とする請求項 1, 3, 5 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 9】 共通バス電極の抵抗値を維持側バス電極の  $1/3 \sim 1/12$  としたことを特徴とする請求項 2 8 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 0】 共通バス電極の厚さが  $10 \sim 50 \mu\text{m}$  であり、このバス電極の厚さにより絶縁層表面に  $2 \sim 50 \mu\text{m}$  の盛り上がり部が形成されていることを特徴とする請求項 2 8 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 1】 上下に隣り合う画素の隣接する走査電極間又は走査側バス電極間の距離が  $20 \sim 200 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 1, 2, 5 乃至 2 5 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 2】 上下に隣り合う画素の隣接する維持電極間又は維持側バス電極間の距離が  $20 \sim 200 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 1, 3, 5 乃至 2 0, 2 6 乃至 3 0 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 3】 隣り合う画素の走査電極が電気的には絶縁された状態で重なることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 4】 隣り合う画素の維持電極が電気的には絶縁された状態で重なることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 5】 切りかかれた又は切断された表示電極部の行方向の端部が列方向の隔壁頭部から  $20 \mu\text{m} \sim 70 \mu\text{m}$  離隔していることを特徴とする請求項 1 乃至 3, 5 乃至 3 4 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 6】 維持電極の形状が維持側バス電極との接続部が細くなる形状であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 7】 列長手方向の画素の発光中心位置を等間隔となるように面放電電極を構成することを特徴とする請求項 1 乃至 3, 5 乃至 3 6 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 8】 横ブラックストライプが面放電電極間又は面放電電極を含む行方向に配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 3, 5 乃至 3 7 のいずれか 1 項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 9】 全て同じ幅の横ブラックストライプが列方向に対して等間隔かつ各画素において上下対称に配置されていることを特徴とする請求項 3 8 に

記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4 0】 横ブラックストライプと、表示面が黒色又は灰色の走査電極からなる横方向の帯と、黒色又は灰色の共通バス電極からなる横方向の帯がすべて同じ幅の帯を形成し、これらが列方向に等間隔に配置されていることを特徴とする請求項 3 8 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4 1】 前面基板上に走査電極及び維持電極が形成され、この走査電極及び維持電極上に横ブラックストライプが形成されていることを特徴とする請求項 3 8 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4 2】 横ブラックストライプに孔又は切りかきを形成して、走査電極又は維持電極とバス電極の電氣的接続を確実にすることを特徴とする請求項 4 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報端末機器、パーソナルコンピュータ及びテレビジョン等の画像表示装置として用いられるプラズマディスプレイパネルに関し、大容量・高精細のプラズマディスプレイパネルを、従来よりも高いピーク輝度が得られると共に、より少ない最大消費電力で駆動することができるプラズマディスプレイパネル及びその製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

プラズマディスプレイパネルは構造が簡単で大画面化が容易であり、またパネルを作成する基板として窓ガラス等に広範に用いられている安価なガラス材料を用いることができる等の利点を有している。

【 0 0 0 3 】

プラズマディスプレイパネルはこのガラスよりなる 2 枚の透明絶縁基板を用い、各透明絶縁基板上に、電極及び表示の単位となる画素を区切るための隔壁等を形成し、その後、これらの構造物を形成した 2 枚の透明絶縁基板を張り合わせ、放電用のガスを封入して完成される。隔壁の高さは一般に 0. 1 m m 程度であり



、透明絶縁基板の厚さは 3 m m 程度であるから、極めて薄型で軽量のディスプレイを作ることができる。

【 0 0 0 4 】

従って、このような特長を生かして、プラズマディスプレイパネルは特に近年進展が著しいパーソナルコンピュータ及びオフィスワークステーション用のディスプレイ又は発展が期待されている大画面の壁掛けテレビ等に使用されようとしている。

【 0 0 0 5 】

プラズマディスプレイパネルは、パネル構造の違いにより大別して D C 型と A C 型に分類される。D C 型は電極が直接放電ガスに接しており、一度放電が起こると D C 電流が流れ続けるため D C 型と呼ばれる。一方、A C 型は、電極と放電ガスの間に絶縁層が介在するので、電流は電圧印加後 1 マイクロ秒程度の短時間パルス状に流れて収束する。電流は絶縁層の静電容量に制限されて流れる。絶縁層はコンデンサとして働くので、A C パルスを印加することによりパルス状の発光が繰り返され、表示がなされる。このため A C 型と呼ばれる。

【 0 0 0 6 】

D C 型は構造が簡単であるが、電極が直接放電にさらされるため、電極の消耗が激しく、長寿命を得ることが難しい。A C 型は絶縁層を形成する手間と費用がかかるが、電極が絶縁層で覆われているため、寿命が長い。また、A C 型は高輝度発光を可能にするメモリーと呼ばれる機能を容易に実現できるため近年開発が進んでいる。

【 0 0 0 7 】

本願発明は、この A C メモリー型プラズマディスプレイパネルに関するものである。以下、A C メモリー型プラズマディスプレイパネルの構造について説明し、更に、その駆動方法について説明する。

【 0 0 0 8 】

先ず、A C メモリー型プラズマディスプレイパネルの構造について説明する。図 5 3 乃至 5 5 は特開平 6 - 1 2 0 2 6 号公報等の開示されている一般に面放電型と呼ばれている電極構成を有する A C メモリー型プラズマディスプレイパネル

の構造を示したものであり、図 5 3 は平面図、図 5 4 は図 5 3 の T-T 線による断面図、図 5 5 は図 5 3 の U-U 線による断面図である。

#### 【 0 0 0 9 】

図 5 4 に示すように、このプラズマディスプレイパネルにおいては、表示発光を取り出すために透明な 3 mm 厚のソーダガラスよりなる第 1 及び第 2 の絶縁基板 1 1, 1 2 を平行に対峙させて配置している。そして、第 1 絶縁基板 1 1 と第 2 絶縁基板 1 2 との間には、基礎となる構成物として、プラズマディスプレイパネルの構造物が配置されていると共に、放電ガスが封入されている。

#### 【 0 0 1 0 】

第 1 絶縁基板 1 1 における第 2 絶縁基板 1 2 側の面上には、透明なネサ膜よりなる複数の維持電極 1 3 a と、同じく透明なネサ膜よりなる複数の走査電極 1 3 b とが、相互に平行になると共に、維持電極 1 3 a と走査電極 1 3 b とが交互になるように配置されて形成されている。また、銀の厚膜よりなるバス電極 1 3 c が、各維持電極 1 3 a 及び走査電極 1 3 b 上に接触するように配置されており、これにより維持電極 1 3 a 及び走査電極 1 3 b に十分な電流を供給することができるようになっている。これらの維持電極 1 3 a、走査電極 1 3 b、及びバス電極 1 3 c は、図 5 3 において行方向に延びるように形成されている。そして、これらの維持電極 1 3 a、走査電極 1 3 b 及びバス電極 1 3 c を覆うようにして、厚膜の透明グレーズよりなる絶縁層 1 8 a が形成されており、この絶縁層 1 8 a 上に、絶縁層 1 8 a を放電から保護する厚さ 1  $\mu$  m の MgO よりなる保護層 1 9 が形成されている。

#### 【 0 0 1 1 】

なお、表示発光の主要な部位である維持電極 1 3 a 及び走査電極 1 3 b は表示電極部と総称される。また、バス電極 1 3 c は表示電極部に電流を供給するものである。このように、特に電流供給を行う配線部分はバス電極と呼ばれることが多い。そこで、バス電極 1 3 c はバス電極部と総称することがある。

#### 【 0 0 1 2 】

表示電極部とバス電極部からなる電極部分がガラス基板の同一面上に形成され、面放電を行わせる電極構成部分であるため、表示電極部とバス電極部をまとめ

て面放電電極と総称する。例えば、維持電極側の面放電電極は、表示電極部は維持電極 1 3 a であり、バス電極は維持電極 1 3 a 上のバス電極 1 3 c である。

#### 【 0 0 1 3 】

また、第 2 絶縁基板 1 2 上には、銀の厚膜よりなる複数の列電極 1 4 が図 5 3 において列方向に延びるように形成されている。この列電極 1 4 と第 2 絶縁基板 1 2 は、厚膜の絶縁層 1 8 b により覆われており、絶縁層 1 8 b と絶縁層 1 9 との間には、放電ガス空間を確保するとともに、画素 2 0 を区切る厚膜の隔壁 1 6 が形成されている。そして、隔壁 1 6 により仕切られた放電ガス空間 1 5 には放電ガスが封入されており、各放電ガス空間 1 5 内の絶縁層 1 8 b 上には、放電ガスの放電により発生する紫外光を可視光に変換する  $Zn_2SiO_4:Mn$  等よりなる蛍光体 1 7 が形成されている。

#### 【 0 0 1 4 】

上述の如く各構成物が形成された 2 枚の絶縁基板 1 1, 1 2 は相互に貼り合わされ、2 枚の絶縁基板 1 1, 1 2 が挟み込む空間が放電ガス空間 1 5 となる。放電ガス空間 1 5 には全圧が 5 0 0 T o r r で、He と Ne とが 7 対 3 で混合され、更に 3 % の Xe を混合した混合ガス等からなる放電ガスが充填されている。

#### 【 0 0 1 5 】

図 5 3 において、縦横（列方向及び行方向）に延びる隔壁 1 6 で囲まれた区画が放電セルを形成し、画素 2 0 となる。図 5 6 において後述する走査電極  $Si$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) と列電極  $Dj$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) との交点の画素を  $a_{ij}$  で示す。図 5 4 の蛍光体 1 7 を画素毎に赤、緑、青の 3 色に塗り分ければ、フルカラー表示可能なプラズマディスプレイパネルが得られる。このプラズマディスプレイパネルの表示方向は、図 5 4 の第 1 絶縁基板 1 1 から上方に向かう方向（上面方向）又は第 2 絶縁基板 1 2 から下方に向かう方向（下面方向）のいずれでも可能であるが、図 5 4 乃至 5 5 に示すプラズマディスプレイパネルの場合は、上面方向の方が蛍光体 1 7 の発光部分を直接目視するスタイルとなって、より高い輝度を得られるので、好ましい。

#### 【 0 0 1 6 】

なお、この表示側の絶縁基板（この場合は第 1 絶縁基板 1 1）を前面基板、他

の絶縁基板（この場合は第2絶縁基板12）を背面基板と呼ぶことがある。また、図53においてバス電極13cの長手方向を行方向、列電極14の長手方向を列方向と略称する。更に、プラズマディスプレイパネルは、列方向を上下方向として配置されることが多いため、便宜的に列方向を上下方向と仮定し、行方向を左右方向と仮定して説明する。但し、これはあくまで便宜的に決めただけであり、実際の使用に当たっては、列方向を左右方向として配置する場合もある。

## 【0017】

次に、図56はプラズマディスプレイパネルの電極配置のみを示す平面図である。図56において、10はプラズマディスプレイパネル、21は第1絶縁基板11と第2絶縁基板12を張り合わせ、内部に放電ガスを封入し気密にシールするシール部、C1, C2, ..., Cmは維持電極13a、S1, S2, ..., Smは走査電極13b、D1, D2, ..., Dn-1, Dnは列電極14を示す。実際のプラズマディスプレイパネルとしては、例えばVGA方式の場合にはR, G, B3個の画素を1表示単位として垂直方向の画素表示単位数を480個、水平方向の画素表示単位数を640個とする。このVGA方式の場合は、走査電極13b（S1, S2, ..., Sm）は垂直方向の画素表示単位数480個に対応して480本、維持電極13a（C1, C2, ..., Cm）は同じく480本、列電極14（D1, D2, ..., Dn-1, Dn）は水平方向の画素表示単位数640個を3色に分解することに対応して $640 \times 3 = 1920$ 本である。各画素のピッチは、列電極14間は0.35mm、走査電極13b間は1.05mmである。平行に対向する走査電極13bと維持電極13aとの間の距離は0.14mmである。

## 【0018】

次に、このように構成されたプラズマディスプレイパネルを用いて階調表示を行う方法について説明する。プラズマディスプレイパネルでは、他のディスプレイデバイスと異なり、印加電圧の変更により高輝度の階調表示を行うことは困難であり、一般的には発光回数を制御して階調表示を行う。特に、高輝度の階調表示を行うには、以下で説明するサブフィールド法が使用される。

## 【0019】

図 5 7 はサブフィールド法による駆動シーケンスの説明図である。図 5 7 において、横軸は時間、縦軸は走査電極を表している。1 フィールドの間に 1 枚の画像が送られる。1 フィールドの時間は個々のコンピュータ又は放送システムにより異なるが、おおむね  $1/50$  秒から  $1/75$  秒の範囲内に設定されていることが多い。

## 【 0 0 2 0 】

プラズマディスプレイパネルによる階調画像表示では、図 5 7 に示すように、1 フィールドを  $k$  個のサブフィールド（図 5 7 の場合は  $S F 1 \sim S F 6$  の  $k = 6$  個のサブフィールド）に分割している。各サブフィールドは、図 5 8 で説明するように、予備放電パルス 3 6、予備放電消去パルス 3 7、走査パルス 3 3 及びデータパルス 3 4 等により表示データを書き込むための書き込み期間と、表示発光のための維持期間とにより構成されている。なお、書き込み期間においては、予備放電パルス及び予備放電消去パルスは省略されることもある。

## 【 0 0 2 1 】

各画素の発光輝度は各サブフィールドにおける各画素の維持放電の発光回数を  $2^n$  で重みづけて、下記数式 1 のように制御する。

## 【 0 0 2 2 】

## 【数 1】

$$\text{輝度} = L_1 \times \sum_{n=1}^k 2^{(n-1)} \times a_n$$

## 【 0 0 2 3 】

但し、 $n$  はサブフィールドの番号であり、最も輝度が低いサブフィールドを 1、最も輝度が高いサブフィールドを  $k$  とする。 $L_1$  はもっとも輝度が低いサブフィールドの輝度であり、 $a_n$  は 1 又は 0 の値をとる変数で、 $n$  番目のサブフィールドにおいて当該画素を発光させる場合は 1、発光させない場合はゼロである。各サブフィールドの発光輝度が異なることから、各サブフィールドの点灯・非点灯を選択することで、輝度を制御できる。

## 【 0 0 2 4 】

図 5 7 は  $k = 6$  の場合を示しているの、赤、緑、青のカラー画素を一組としてカラー表示を行う場合は、各色で  $2^k = 2^6 = 64$  段階の階調表現ができる。色数としては、 $64^3 = 262144$  色（黒を含む）の表示ができる。 $k = 1$  であれば、1 フィールド = 1 サブフィールドであり、各色で 2 階調（オンかオフ）の表示ができる。色数としては、 $2^3 = 8$  色（黒を含む）の表示ができる。

## 【 0 0 2 5 】

図 5 8 は、図 5 3 乃至 5 5 及び図 5 6 に示したプラズマディスプレイパネルの、1 つのサブフィールドにおける駆動電圧波形及び発光波形の一例を示す図である。波形 (A) は、維持電極 1 3 a (C 1, C 2, ..., C m) に印加する電圧波形、波形 (B) は、走査電極 1 3 b (S 1) に印加する電圧波形、波形 (C) は、走査電極 1 3 b (S 2) に印加する電圧波形、波形 (D) は、走査電極 1 3 b (S m) に印加する電圧波形、波形 (E) は、列電極 1 4 (D 1) に印加する電圧波形、波形 (F) は、列電極 1 4 (D 2) に印加する電圧波形、波形 (G) は、画素 2 0 (a 1 1) の発光波形を夫々示している。波形 (E) 及び波形 (F) の斜線を有するパルスは、書き込みをすべきデータの有無に従ってパルスの有無が決定されていることを示す。データ電圧波形として、図 5 8 では、画素 2 0 (a 1 1、a 2 2) にデータを書き込む場合を示している。3 行目以降の画素については、データの有無により表示が行われることを示している。

## 【 0 0 2 6 】

維持電極 1 3 a (C 1, C 2, ..., C m) には、維持パルス 3 1 と予備放電パルス 3 6 を印加する。また、走査電極 1 3 b (S 1, S 2, ..., S m) には、これらの電極に共通した維持パルス 3 2、消去パルス 3 5、及び予備放電消去パルス 3 7 のほかに、各走査電極に独立したタイミングで走査パルス 3 3 を夫々順次に印加する。各列電極 D j (j = 1, 2, ..., n) には、発光データがある場合は、データパルス 3 4 を走査パルス 3 3 に同期して印加する。

## 【 0 0 2 7 】

図 5 3 乃至 5 5 及び図 5 6 に示した構成のプラズマディスプレイパネルにおいては、先ず消去パルス 3 5 によって、直前のサブフィールドで発光していた画素の放電を消去する。次に、予備放電パルス 3 6 により、全ての画素を 1 度強制的

に予備放電させ、更に、予備放電消去パルス 3 7 で予備放電を消す。これにより、次に、印加する走査パルスでの書き込み放電を起こり易くしている。

#### 【 0 0 2 8 】

予備放電を消去した後、走査電極 1 3 b と列電極 1 4 とに対して同じタイミングで走査パルス 3 3 とデータパルス 3 4 を印加して書き込み放電を行わせると、書き込み放電と同時に走査電極と列電極の間にも放電が発生する。これを書き込み維持放電と呼ぶ。その後は、隣あう維持電極 1 3 a と走査電極 1 3 b との間で、維持パルス 3 1 と維持パルス 3 2 により維持放電が持続される。また、走査パルス 3 3 のみ、又はデータパルス 3 4 のみが印加された場合は書き込み放電は発生せず、その後の維持放電も発生しない。このような機能はメモリー機能と呼ばれる。維持放電の回数により、各サブフィールドの発光輝度が制御される。

#### 【 0 0 2 9 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 5 5 の断面図からわかるように、蛍光体 1 7 の発光を紙面下方に取り出す場合、蛍光体 1 7 の下方にバス電極 1 3 c が存在するために、光の取出効率が十分ではないという難点がある。このため、発光のために投入した電力に対する発光輝度の割合（以下、発光効率と呼ぶ）が低く、必然的にプラズマディスプレイパネルを用いた表示装置の消費電力が大きくなるという問題点がある。

#### 【 0 0 3 0 】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、光の取出効率が高く、高いピーク輝度が得られると共に、より少ない最大消費電力で駆動することができるプラズマディスプレイパネル及びその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 3 1 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係るプラズマディスプレイパネルは、第 1 の構成として、基本構造として、前面基板と、背面基板と、前記前面基板と前記背面基板をその周縁部で封着して内部に放電ガスを封入するシール部と、画素を夫々列方向及び行方向に仕

切ってマトリクス状に配列した画素を形成する夫々列隔壁部及び行隔壁部と、表示電極部及びバス電極部で構成される面放電電極と、を有するＡＣ放電・面放電型プラズマディスプレイパネルにおいて、前記面放電電極の表示電極部の少なくとも一部が行方向に隣接する画素間で切りかき部又は切断部を有し、１つの画素内に面放電電極として対となる維持電極と走査電極が配置され、列方向に隣接する画素について、維持電極同士及び走査電極同士が隣り合うように維持電極と走査電極が配置されていることを特徴とする。

## 【 0 0 3 2 】

また、第２の構成として、上記の基本構造を有するプラズマディスプレイパネルにおいて、列方向に隣接する画素の隣接する維持電極又は維持側バス電極がパネル内で電氣的に接続されていることを特徴とする請求項１記載のプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 3 3 】

また、第３の構成として、上記の基本構造を有するプラズマディスプレイパネルにおいて、列方向に隣接する画素の隣接する走査電極又は走査側バス電極がパネル内で電氣的に接続されていることを特徴とする請求項１記載のプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 3 4 】

また、第４の構成として、上記第１～第３の構成で述べたプラズマディスプレイパネルの製造において、背面基板と前面基板の封着を真空中で行い、その後パネル内部が大気にさらされることなく、連続して放電ガスがパネル内部に封入されることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法が得られる。

## 【 0 0 3 5 】

また、第５の構成として、上記第１～第３の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、背面基板側に井桁隔壁を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 3 6 】

また、第６の構成として、上記第５の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、井桁隔壁頂部と前面基板の間に放電ガスを流通させるための空隙が



存在することを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 3 7 】

また、第 7 の構成として、上記第 6 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、背面基板の井桁隔壁の交点の位置に対応する前面基板上又は背面基板の井桁隔壁の交点の位置に、凸部を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 3 8 】

また、第 8 の構成として、上記第 7 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、凸部により、行方向に隣接する画素間の走査側バス電極及び維持側バス電極又は走査電極及び維持電極が区切られていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 3 9 】

また、第 9 の構成として、上記第 6 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、背面基板の井桁隔壁の交点の位置に対応する前面基板上又は背面基板の井桁隔壁の交点の位置に、凹部を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 4 0 】

また、第 1 0 の構成として、上記第 9 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、凹部以外の隔壁部分によって、少なくとも列の長手方向に隣接する画素間の走査電極及び維持電極が区切られていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 4 1 】

また、第 1 1 の構成として、上記第 6 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、バス電極に平行に、画素間に、2 から 5 0  $\mu$  m 厚さの横障壁を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 4 2 】

また、第 1 2 の構成として、上記第 1 1 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、横障壁が絶縁層より低誘電率の材料で形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 4 3 】

また、第 1 3 の構成として、上記第 1 1 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、横障壁が列の長手方向に延在する画素間の維持電極間又は走査電極間の一方のみに配置されることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 4 4 】

また、第 1 4 の構成として、上記第 1 1 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、横障壁が維持電極間と走査電極間で幅が異なることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 4 5 】

また、第 1 5 の構成として、上記第 1 1 から 1 4 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、横障壁の長さ方向に垂直に、張り出し部を形成し、該張り出し部が行の長手方向に隣接する画素間の位置に配置されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 4 6 】

また、第 1 6 の構成として、上記第 6 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、背面基板に井桁隔壁が形成され、列の長手方向に延在して画素を区切る隔壁部に対して、行の長手方向に延在して画素を区切る隔壁部の高さが高いことを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 4 7 】

また、第 1 7 の構成として、上記第 1 1 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、面放電電極を構成するバス電極が横障壁と重ならないが、隔壁と重なることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 4 8 】

また、第 1 8 の構成として、上記第 1 1 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、面放電電極を構成するバス電極が横障壁と重なり、隔壁と重ならないことを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 4 9 】

また、第 1 9 の構成として、上記第 1 1 の構成で述べたプラズマディスプレイ

パネルにおいて、面放電電極を構成するバス電極が横障壁、隔壁と重なる位置にあることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 5 0 】

また、第 2 0 の構成として、上記第 6 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、バス電極の厚みを  $10 \sim 50 \mu\text{m}$  とし、このバス電極の厚みにより絶縁層表面に  $2 \sim 50 \mu\text{m}$  の盛り上がり部が形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 5 1 】

また、第 2 1 の構成として、上記第 1、第 2、又は第 5 ～ 第 2 0 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、維持電極間が金属電極で接続されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 5 2 】

また、第 2 2 の構成として、上記第 1、第 2、又は第 5 ～ 第 2 0 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、維持電極間が透明電極で接続されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 5 3 】

また、第 2 3 の構成として、上記第 1、第 2、又は第 5 ～ 第 2 0 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、維持電極間が接続され、一体となった共通バス電極とされることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 5 4 】

また、第 2 4 の構成として、上記第 2 3 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、共通バス電極の抵抗値を走査側バス電極の  $1/3 \sim 1/12$  としたことを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【 0 0 5 5 】

また、第 2 5 の構成として、上記第 2 3 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、共通バス電極の厚みを  $10 \sim 50 \mu\text{m}$  とし、このバス電極の厚みにより絶縁層表面に  $2 \sim 50 \mu\text{m}$  の盛り上がり部が形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 5 6 】

また、第 2 6 の構成として、上記第 1、第 3、又は第 5 ～ 第 2 0 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、走査電極間が金属電極で接続されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 5 7 】

また、第 2 7 の構成として、上記第 1、第 3、又は第 5 ～ 第 2 0 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、走査電極間が透明電極で接続されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 5 8 】

また、第 2 8 の構成として、上記第 1、第 3、又は第 5 ～ 第 2 0 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、走査電極間が接続され、一体となった共通バス電極とされることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 5 9 】

また、第 2 9 の構成として、上記第 2 8 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、共通バス電極の抵抗値を維持側バス電極の  $1/3 \sim 1/12$  としたことを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 6 0 】

また、第 3 0 の構成として、上記第 2 8 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、共通バス電極の厚みを  $10 \sim 50 \mu\text{m}$  とし、このバス電極の厚みにより絶縁層表面に  $2 \sim 50 \mu\text{m}$  の盛り上がり部が形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 6 1 】

また、第 3 1 の構成として、上記第 1、第 2、又は第 5 ～ 第 2 5 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、上下に隣り合う画素の隣接する走査電極間、又は走査側バス電極間の距離が  $20 \sim 200 \mu\text{m}$  であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 6 2 】

また、第 3 2 の構成として、上記第 1、第 3、又は第 5 ～ 第 2 0、第 2 6 ～ 3

0の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、上下に隣り合う画素の隣接する維持電極間、又は維持側バス電極間の距離が $20 \sim 200 \mu\text{m}$ であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【0063】

また、第33の構成として、上記第1、又は第2の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、隣り合う画素の走査電極が電気的には絶縁された状態で重なることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【0064】

また、第34の構成として、上記第1、又は第3の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、隣り合う画素の維持電極が電気的には絶縁された状態で重なることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【0065】

また、第35の構成として、上記第1～第3、又は第5～第34の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、切りかかれた又は切断された表示電極部の行長手方向の端部が列方向の隔壁頭部から $20 \mu\text{m} \sim 70 \mu\text{m}$ 離隔していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【0066】

また、第36の構成として、上記第1、又は第2の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、維持電極の形状を維持側バス電極との接続部が細くなる形状とすることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【0067】

また、第37の構成として、上記第1～第3、又は第5～第36の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、列長手方向の画素の発光中心位置を等間隔となるように面放電電極を構成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

## 【0068】

また、第38の構成として、上記第1～第3、又は第5～第37の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、横ブラックストライプが面放電電極間又は面放電電極を含む行長手方向に配置されることを特徴とするプラズマディ

プレイパネルが得られる。

【 0 0 6 9 】

また、第 3 9 の構成として、上記第 3 8 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、すべて同じ幅の横ブラックストライプが列方向に対して等間隔かつ各画素において上下対称に配置されることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 7 0 】

また、第 4 0 の構成として、上記第 3 8 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、横ブラックストライプと、表示面が黒色又は灰色の走査電極からなる横方向の帯と、黒色又は灰色の共通バス電極からなる横方向の帯がすべて同じ幅の帯を形成し、列延在方向に等間隔に配置されることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 7 1 】

また、第 4 1 の構成として、上記第 3 8 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、前面基板上に走査電極、及び維持電極が形成され、該走査電極及び該維持電極上に横ブラックストライプが形成されることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 7 2 】

また、第 4 2 の構成として、上記第 4 1 の構成で述べたプラズマディスプレイパネルにおいて、横ブラックストライプに孔、又は切りかきを入れて走査電極、又は維持電極とバス電極の電氣的接続を確実にすることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 7 3 】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例に係るプラズマディスプレイパネル及びその製造方法について添付の図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 7 4 】

#### 第 1 実施例

図 1 は本発明の第 1 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルの平面図、図

2は図1のA-A線による断面図、図3は図1のB-B線による断面図である。図2に示すように、本実施例のプラズマディスプレイパネルは、基板となる材料として3mm厚のソーダガラスよりなる第1絶縁基板11及び同じく3mm厚のソーダガラスよりなる第2絶縁基板12を有する。第1絶縁基板11における第2絶縁基板12側の面（表示面側と反対側の面）上には、透明なネサ膜又はITOからなる矩形の維持電極13aと、同じく透明なネサ膜又はITOからなる矩形の走査電極13bとが形成されている。維持側バス電極13d及び走査側バス電極13eは相互に平行に図1の行方向に延びるようにして形成されている。これらの維持側バス電極13d及び走査側バス電極13eは、夫々維持電極13a及び走査電極13bに接触しており、透明ではあるが高抵抗の維持電極13a及び走査電極13eに十分な電流を供給するために、厚さが1～9 $\mu$ mの銀の厚膜により形成されている。維持電極13a、走査電極13b、維持側バス電極13d及び走査側バス電極13eは、厚膜の透明グレーズよりなる厚さ15～60 $\mu$ mの絶縁層18aにより被覆されており、この絶縁層18a上には、絶縁層18aを放電から保護する厚さ1 $\mu$ mのMgOよりなる保護層19が形成されている。

#### 【0075】

また、第2絶縁基板12における第1絶縁基板11側の面上には、銀の厚膜よりなる厚さが0.5～10 $\mu$ mの複数の列電極14が列方向に延びるように相互に平行に形成されている。そして、厚さが5～40 $\mu$ mの厚膜の絶縁層18bが、列電極14及び第2絶縁基板12の内面を覆うようにして形成されている。更に、放電ガス空間15を確保するとともに画素20を区切る高さ80～150 $\mu$ mの厚膜の井桁状の隔壁16が絶縁層18b上に形成されており、画素20内の絶縁層18b及び隔壁16の側面を覆うようにして、蛍光体17が形成されている。この蛍光体17は放電ガスの放電により発生する紫外光を可視光に変換するものであり、 $Zn_2SiO_4:Mn$ 等からなるものである。上述の構成要素が形成された第1絶縁基板11と第2絶縁基板12は張り合わされた後、その放電ガス空間15には、4%のXeを含むHeとNeとの混合ガスが全圧500Torrで充填される。井桁状の隔壁16により画素20が仕切られている。

## 【 0 0 7 6 】

本実施例においては、行方向に延びる走査側バス電極 1 3 e により給電される走査電極 1 3 b は、各画素 2 0 について分割されており、列方向に長い矩形状をなしている。また、行方向に延びる維持側バス電極 1 3 d により給電される維持電極 1 3 a は、行方向に隣接する画素 2 0 間で分割されており、列方向に長い矩形状をなしている。これらの維持電極 1 3 a 及び走査電極 1 3 b は、行方向に隣接する画素 2 0 間の隔壁 1 6 上には存在せず、各画素 2 0 の行方向の中心に位置する。維持電極 1 3 a は列方向に隣接する画素 2 0 について共通に 1 個設けられており、列方向に隣接する 1 対の画素 2 0 を仕切る隔壁 1 6 の上方をまたがって形成されている。従って、本実施例においては、列方向について、走査電極 1 3 b と維持電極 1 3 a とが、走査－維持－維持－走査－走査－維持－維持となるように配置されている。また、各画素 2 0 の列方向の中央において、走査電極 1 3 b と維持電極 1 3 a とは、放電ギャップ 2 2 の間隔をおいて離隔している。共通の維持電極 1 3 a に接触する隣接する 1 対の維持側バス電極 1 3 d は相互に電氣的に接続されている。

## 【 0 0 7 7 】

維持電極 1 3 a と走査電極 1 3 b は表示電極部であり、維持側バス電極 1 3 d と走査側バス電極 1 3 e はバス電極部である。また、維持電極 1 3 a と維持側バス電極 1 3 d は維持側の面放電電極であり、走査電極 1 3 b と走査側バス電極 1 3 e は走査側の面放電電極である。

## 【 0 0 7 8 】

本実施例ではパーソナルコンピュータ等で用いられる X G A と呼ばれる規格の画面を表示できるパネルを例として説明する。X G A では垂直方向の表示単位数は 7 6 8 個、水平方向の表示単位数は 1 0 2 4 個である。これに対応して、プラズマディスプレイパネルの維持電極 1 3 a の数は、各列について、 $768 / 2 = 384$  本、走査電極 1 3 b の数は、各列について、7 6 8 本、列電極 1 4 は  $1024 \times 3 = 3072$  本である。縦ストライプのカラー画素配列を持ち、1 つの表示単位であるカラー画素は、3 列に並んだ 3 原色の画素により構成される。

## 【 0 0 7 9 】



カラー画素の縦と横のピッチは例えば同一の 0.6 mm である。また、カラー画素の縦と横の寸法比率を 9 : 16 とすれば、テレビ等の動画表示でよく用いられるワイド画面を表示することもできる。又は、縦と横のピッチは同一としてカラー画素の数を変えてワイド画面を表示することもできる。例えば、縦方向のカラー画素数を 768 本、横方向のカラー画素数を 1365 本とする。

## 【0080】

走査電極 13b と維持電極 13a の放電ギャップ 22 は  $70\ \mu\text{m}$ 、走査電極 13b と維持電極 13a の側面はいずれも隔壁から  $30\ \mu\text{m}$  離れている。これにより、隔壁近くの面放電電極での発光効率の低い放電を低減し、発光効率を高めることができる。この離間距離は  $20\sim 70\ \mu\text{m}$  で発光効率を高めるという効果が得られる。離間距離が  $20\ \mu\text{m}$  以下では、効果が明確には得られない。また、離間距離が  $70\ \mu\text{m}$  以上では効果が明らかに飽和し、しかも輝度が減少する。望ましくは、この離間距離は  $30\sim 50\ \mu\text{m}$  である。

## 【0081】

隣接する画素の維持側バス電極 13d 又は隣接する画素の走査側バス電極 13e の相互間の距離は  $100\ \mu\text{m}$  である。この距離が  $20\ \mu\text{m}$  以下では隣接する電極間でショートをおこしやすく、また電極間の静電容量が大きくなる。電極間距離が  $200\ \mu\text{m}$  以上では静電容量は低い値になるが、以下で述べる有効開口部の面積が減少し、その結果輝度が減少するため好ましくない。従って、隣接する画素の維持側バス電極 13d 又は隣接する画素の走査側バス電極 13e の距離は  $20\sim 200\ \mu\text{m}$  であることが望ましく、量産に際して実用上  $50\sim 150\ \mu\text{m}$  が適切である。

## 【0082】

バス電極 13d、13e は例えば  $70\ \mu\text{m}$  幅である。上下に隣り合う画素 20 のバス電極間間隔は例えば  $70\ \mu\text{m}$  である。透明電極の走査電極 13b の端部は走査側バス電極 13e と例えば  $40\ \mu\text{m}$  の重なりを持っている。列電極 14 のピッチは例えば 0.2 mm である。

## 【0083】

上述の如く構成された本実施例のプラズマディスプレイパネルにおいては、矩

形の維持電極 1 3 a と矩形の走査電極 1 3 b の側面が行方向において隔壁 1 6 から離れているため、隔壁 1 6 の近傍の面放電電極での発光効率が低い放電を低減し、発光効率を高めることができる。即ち、走査電極 1 3 b 及び維持電極 1 3 a と行方向に隣接する隔壁 1 6 との間が離隔しているため、隔壁 1 6 の近傍の発光効率が低い部分での放電が防止され、発光効率が高い部分からの発光が占める割合を増大して投入電力量に対する発光輝度を高めることができる。

## 【 0 0 8 4 】

また、本実施例では、列方向に隣接する画素間の維持電極間又は列方向に隣接する画素間の走査電極間で生じる誤放電が、井桁状の隔壁 1 6 で遮られて抑えられる。このため、維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バス電極 1 3 e をいずれもこれらの電極に平行の井桁状隔壁 1 6 の部分のごく近傍に配置することができる。1 つの画素内で発光が高輝度の部分は維持側バス電極 1 3 d と走査側バス電極 1 3 e との間の開口部（以下、有効開口部という）である。このため、前述の如く、A g 電極からなる維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バス電極 1 3 e をいずれも隔壁 1 6 のごく近傍に配置することができれば、画素内で発光が高輝度の開口部を大きくとることができる。これにより、輝度と発光効率を高めることができる。従って、維持電極 1 3 a 及び走査電極 1 3 b を矩形としたことによる輝度低下を十分補うことができる。

## 【 0 0 8 5 】

本実施例では、維持電極 1 3 a は、維持側バス電極 1 3 d と平行の隔壁 1 6 と交差して列方向に隣接する画素 2 0 間にまたがって配置される。透明電極は目視ではほとんど認識できないため、見た目には従来と変わりなく、しかも隣接する画素の維持電極を接続できるようになる。これにより、隣り合う 2 本の維持側バス電極 1 3 d が電氣的に接続されるため、実質上隣り合う 2 本の維持側バス電極 1 3 d の総合電極抵抗を例えば半分にまで低くできる。これにより、維持側バス電極 1 3 d における電圧ドロップが減少し、各画素の維持電極 1 3 a に印加される電圧が減少する割合が小さくなる。このため、発光放電動作時に外部から印加すべき最小電圧が低く抑えられ、放電する画素の誤消灯が少なくなり、表示動作がより安定となる。なお、発光放電動作時に誤放電を起こさずに外部から印加

できる最大電圧の値は変わらない。このため、前記最大電圧と前記最小電圧の差である動作電圧マージンを大きくとることができるようになる。これを、以下、「動作電圧マージンの拡大」と呼ぶことにする。

【 0 0 8 6 】

従って、長期間の動作による前記最大電圧の減少及び前記最小電圧の上昇に対して、余裕のある電圧設定を行うことができるようになる。これにより、誤放電又は誤消灯に起因する寿命時間が拡大され、プラズマディスプレイパネルを用いた表示装置の長期信頼性を大きく改善することができる。

【 0 0 8 7 】

また、隣り合う 2 本の維持側バス電極 1 3 d が電氣的に接続されるため、一方の維持側バス電極 1 3 d が断線に近い状態となっても、隣接する維持側バス電極 1 3 d から電流が供給されるので、電極の断線に対する製造上の歩留まりを高めることができる。

【 0 0 8 8 】

なお、本発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法の第 1 の実施例の駆動波形は図 5 8 と同じである。これは従来と同じく、走査電極 1 3 b を、走査電極に垂直方向に並ぶ画素毎に独立したままとしているためである。これにより、画素の有効開口部を大きくとりながら、駆動は従来のままの方式を適用することができる。

【 0 0 8 9 】

製造方法

次に、上述の本発明の第 1 実施例に係るプラズマディスプレイパネルの製造方法について説明する。先ず、図 1 乃至 3 に示す第 1 実施例の構造を持つプラズマディスプレイパネルの封着・排気の方法について説明する。図 1 乃至 3 に示したプラズマディスプレイパネルにおいては、隔壁 1 6 の上面の凹凸及び保護層 1 9 の上面の凹凸によるわずかな隙間があるが、各画素が隔壁 1 6 によりほぼ密閉されている。このため、従来と同じく、第 1 絶縁基板 1 1 と第 2 絶縁基板 1 2 をシール部 2 1（図 5 6 参照）により貼り合わせた後（この工程を封着と呼ぶ）、第 2 絶縁基板 1 2 においてシール部 2 1 より内側に設けられた排気穴を通してプラ

ズマディスプレイパネル内を一旦真空に引いた後、放電ガスを封入した場合、各画素が密閉状態に近い真空引きに多大の時間がかかる。

#### 【 0 0 9 0 】

そこで、本実施例では、これを解決するため、封着の一部工程を真空状態で行い、これに引き続いてガス導入を行う。これにより、従来法では時間のかかる真空引きの時間を短縮することができる。この製造方法を以下では真空封着と呼ぶことにする。

#### 【 0 0 9 1 】

図 8 は真空封着に用いる装置を示す模式図である。図 8 において、封着チャンバ 4 0 はプラズマディスプレイパネルを収納し、真空引きと放電ガス導入を行うものであり、このチャンバ 4 0 は配管 7 1 a を介して真空ポンプ 4 1 に連結されている。また、チャンバ 4 0 内に収納された第 1 絶縁基板 5 1 には排気及びガス導入のための孔 7 0 が設けられており、この孔 7 0 は封着チャンバ 4 0 内に挿入された配管 7 1 b を介して真空ポンプ 4 2 に連結されている。配管 7 1 a にはバルブ 4 6 が設けられており、配管 7 1 b にはバルブ 7 5 が設けられている。また、配管 7 1 a と配管 7 1 b とは配管 7 1 c により連結されており、この配管 7 1 c にはガスを加熱するガス加熱部 4 4 が設けられている。そして、ガス加熱部 4 4 の両側にはバルブ 7 3, 4 7 が設けられており、配管 7 1 a と外部とを接続する配管にはバルブ 4 5 が設けられ、配管 7 1 b と外部とを接続する配管にはバルブ 7 4 が設けられている。放電ガスを収納するガスボンベ 4 3 は配管 7 1 d を介してガス加熱部 4 4 に接続されており、この配管 7 1 d にはバルブ 4 8 が設けられている。第 1 絶縁基板 5 1 は電極等の構成要素を加工した後、チャンバ 4 0 内に収納され、第 2 絶縁基板 5 2 は電極及び隔壁 1 6 等を加工した後、チャンバ 4 0 内に格納される。シール部 2 1 は第 1 絶縁基板 5 2 の周縁部に配置される。なお、配管 7 1 b は接続部 7 2 により分割できるようになっている。

#### 【 0 0 9 2 】

次に、本実施例の製造方法における真空封着の工程について順を追って説明する。

#### 【 0 0 9 3 】

工程 1 : 先ず、加工済の第 1 絶縁基板 5 1 と加工済の第 2 絶縁基板 5 2 を封着チャンバ 4 0 に挿入する。この状態では低融点ガラスからなるシール部 2 1 の高さは、隔壁 1 6 の高さの 1. 5 倍以上の高さがあるため、第 1 絶縁基板 5 1 と第 2 絶縁基板 5 2 の間には十分な隙間がある。また、この段階で絶縁基板 5 1、5 2 はあらかじめ封着する際の相互の位置を調整しておく。バルブ 4 5 ~ 4 8、7 3 ~ 7 5 はすべて閉じておく。真空ポンプ 4 1、4 2 は動作させておく。

## 【 0 0 9 4 】

工程 2 : 次に、バルブ 4 6 を一旦開けてチャンバ 4 0 内を排気した後、閉める。また、バルブ 7 5 を一旦開けてチャンバ 4 0 内を排気した後、閉める。これにより、封着チャンバ 4 0 の内部を大気圧以下、1 0 パスカル以上の真空度、望ましくは 1 k パスカル ~ 5 0 k パスカルの真空度とする。これは封着チャンバ内部のガスによる熱伝導で絶縁基板 5 1、5 2 を容易に短時間で加熱できるようにするためである。

## 【 0 0 9 5 】

工程 3 : 封着チャンバ 4 0 を、封着チャンバ 4 0 の外部又は内部に設けたヒーター等により加熱し、絶縁基板 5 1 及び封着チャンバの内壁に吸着している水分及び油分を取り除く。この場合に、封着チャンバ 4 0 内を 2 5 0 ~ 3 6 0 °C 程度、望ましくは 3 0 0 ~ 3 6 0 °C 程度まで加熱する。加熱の最高温度はシール部 2 1 に使用した低融点ガラスが軟化しない温度とする。

## 【 0 0 9 6 】

工程 4 : 工程 3 で絶縁基板 5 1、5 2 を所望の温度まで引き上げた後、バルブ 4 6 をゆっくり開け、封着チャンバ 4 0 の内部を真空引きする。これにより、封着チャンバ 4 0 内部で揮発した水分、油分を取り去る。この状態では、シール部 2 1 の低融点ガラスはまだ軟化しておらず、第 1 絶縁基板 5 1 と第 2 絶縁基板 5 2 の間には十分な隙間があるので、効果的に揮発した水分、油分を取り去ることができる。

## 【 0 0 9 7 】

工程 5 : 更に、封着チャンバ 4 0 の温度を上げ、4 3 0 ~ 4 7 0 °C 程度まで引き上げる。これにより、シール部 2 1 の材料である低融点ガラスが軟化し、基板

5 1、5 2 が十分排気されたまま接着される。

【 0 0 9 8 】

工程 6：次に、封着チャンバ 4 0 の温度を室温近くまで下げる。ガスの熱伝導により封着された基板 5 1、5 2 の温度を下げるようにしてもよい。この場合は、バルブ 4 6 を閉め、バルブ 4 8 を一旦わずかに開け、放電ガスをガス加熱部 4 9 に導入する。その後、バルブ 4 8 を閉めた後、バルブ 4 7 をわずかに開け、放電ガスを封着チャンバ 4 0 に導入し、再度バルブ 4 7 を閉める。このとき、封着チャンバのガス圧は 1 ～ 1 k パスカル程度とする。これにより、封着チャンバ 4 0 の温度が下がるにつれて封着された基板 5 1、5 2 の温度が下がる。なお、封着チャンバ 4 0 の温度を下げ始めるに当たって、バルブ 7 5 を開け、封着された基板 5 1、5 2 の内部を更に真空排気する。

【 0 0 9 9 】

工程 7：封着された基板 5 1、5 2 の温度が室温近くまで下がった時点でバルブ 7 5 を閉める。次に、バルブ 4 8 及びバルブ 7 3 を開け、ガスボンベ 4 3 から放電ガスを封着された基板 5 1、5 2 内に導入する。封着された基板 5 1、5 2 内に所定の圧力まで放電ガスを導入した後、バルブ 4 8 及びバルブ 7 3 を閉める。

【 0 1 0 0 】

工程 8：図 8 に示す E - E 線の部分で排気管 7 1 b を加熱し、排気管を閉じて封着された基板 5 1、5 2 をプラズマディスプレイパネルとして完成させる。

【 0 1 0 1 】

以上のような工程により、第 1 実施例に示したほぼ密閉状態の画素を持つプラズマディスプレイパネルの封着とガス導入を容易に短時間で実施することができる。即ち、本発明においては、封着チャンバ 4 0 内で第 1 絶縁基板 5 0 及び第 2 絶縁基板 5 2 の全体を真空排気した後、これを加熱してシール部 2 1 により基板 1 1、1 2 を接合し、張り合わせる。そして、チャンバ 4 0 内で基板 1 1、1 2 が降温した後、放電ガスを導入する。封着時に昇温すると、ガラス基板 5 1、5 2 の表面、及びシール部 2 1 の材料中からガスが出てくるが、この封着時には、封着チャンバ 4 0 内及び基板 5 1、5 2 間は真空排気されているので、これらの

放出されたガスを速やかにパネル外に排出できる。ガラス基板 5 1, 5 2 の表面、及びシール材料から十分にガスを排出し、基板 5 1, 5 2 が降温した後、基板 5 1, 5 2 間に孔 7 0 を介して放電ガスを導入するので、放電ガスの汚染が防止されると共に、高い利用効率で放電ガスを基板間に導入することができる。

#### 【 0 1 0 2 】

##### 第 2 実施例

次に、図 4 乃至図 6 を参照して本発明に係るプラズマディスプレイパネルの第 2 実施例について説明する。図 4 乃至図 6 において、図 1 乃至図 3 と同一構成物には同一符号を付してその詳細な説明は省略する。図 1 乃至 3 に示す第 1 実施例では、維持電極 1 3 a 及び走査電極 1 3 b として透明電極を使用した。しかし、本発明はこれに限らず、透明電極でなく、細い金属電極を使用することもできる。

#### 【 0 1 0 3 】

図 4 は本発明の第 1 の実施例の透明電極の替わりに、走査電極及び維持電極に金属細線を使用した場合の平面図、図 5 は図 4 の C - C 線による断面図、図 6 は図 4 の D - D 線による断面図である。図 4 乃至 6 において、図 1 乃至 3 と同一構成物には同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

#### 【 0 1 0 4 】

本実施例においては、図 4 乃至 6 に示すように、維持電極 1 3 a 及び走査電極 1 3 b に不透明の金属からなる門型の電極形状を使用している。これらの電極は維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バス電極 1 3 e と同一プロセスで形成できる。これらの電極幅は狭いため、発光をあまり遮らない。このため、わざわざ透明材料を用いる必要性が少なく、本実施例のように金属電極とすることにより、透明電極形成工程を省略することができる。これによりコストダウンを計ることができる。

#### 【 0 1 0 5 】

なお、金属電極は門型に限らず、梯子型又は T 字型等、種々の形状を選択できる。また、金属電極は細かいメッシュ状にしてもよい。

#### 【 0 1 0 6 】

### 第3実施例

図7は本発明の第3実施例を示す平面図である。本実施例は、第1の実施例における走査電極及び維持電極として、金属メッシュ細線を使用した場合のものである。維持電極13aと走査電極13bがメッシュ状の形状を有する。

【0107】

### 第4実施例

次に、本発明の第4の実施例について説明する。図9は本発明の第4の実施例に係るプラズマディスプレイパネルの第2絶縁基板12を示す斜視図である。本実施例において、井桁状の隔壁16が第2絶縁基板12の上に形成されており、更に、隔壁16の交点には隔壁突出部53が形成されている。隔壁突出部53は、サンドブラスト法により隔壁16を作成した後、スクリーン印刷法により直接印刷・乾燥・焼成することにより形成することができる。隔壁突出部53は、スクリーン印刷法以外に、ベタ印刷スクリーンを用いて感光性ペーストを隔壁頭部のみに印刷し、更に、フォトマスクを用いてパターン化露光及び現像を行い、隔壁突出部53のみを残して焼成することによっても形成することができる。また、立体形状の金型を用いて、直接凸部を有する隔壁を形成することもできる。

【0108】

この本発明の第4実施例のプラズマディスプレイパネルによれば、排気における真空引きのためのガス流路が確保されるので、従来と同様の封着・排気方法により容易に排気を行うことができる。なお、図9において、見やすくするために、隔壁16、隔壁突出部53、第2絶縁基板12以外の構成要素は図示していない。隔壁16、隔壁突出部53、第2絶縁基板12以外の構成要素は実施例1と同じとしている。

【0109】

### 第5実施例

次に、本発明の第5の実施例について説明する。図10は本発明の第5の実施例であるプラズマディスプレイパネルの第2絶縁基板12を示す斜視図、図11は本発明の第5の実施例に係るプラズマディスプレイを示す平面図である。本実施例では井桁状の隔壁16の交点を中心としてここより列電極の延在方向に平行



に延びた隔壁突出部 5 3 が形成されている。これにより、図 1 1 に示すように隣接する画素間の走査側バス電極 1 3 e 及び維持側バス電極 1 3 d が区切られるようにしている。本実施例のプラズマディスプレイパネルの製造方法は第 4 実施例の場合と同様である。

#### 【 0 1 1 0 】

この隔壁突出部 5 3 により、井桁隔壁の交点に凸部を有する場合でも、隣接する画素間の走査側バス電極 1 3 e 及び維持側バス電極 1 3 d が区切られるようにしているので、隣接する画素間の走査側バス電極 1 3 e、及び維持側バス電極 1 3 d を伝わって電荷が流れることに起因する誤灯を防止できる。

#### 【 0 1 1 1 】

なお、図 1 0 に示したように、隔壁 1 6 の頭部に隔壁突出部 5 3 を作成するのではなく、第 1 絶縁基板 1 1 の絶縁層 1 8 a の上に突出部を形成してもよい。この場合も、実施例 3 で述べたスクリーン印刷法による直接形成が可能である。又は、第 4 実施例で述べた感光性ペーストをベタ印刷し、フォトマスクによってパターン化・焼成する方法も使用できる。

#### 【 0 1 1 2 】

### 第 6 実施例

次に、本発明の第 6 の実施例について説明する。図 1 2 は本発明の第 6 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルの構造を示す斜視図である。本実施例において、井桁状の隔壁 1 6 が第 2 絶縁基板 1 2 の上に形成されており、更に、隔壁 1 6 の交点に隔壁凹部 5 4 が形成されている。これにより、排気における真空引きのためのガス流路が確保されるので、従来と同様の封着・排気方法により容易に排気を行うことができる。なお、図 1 2 において、図示の簡略化のために、隔壁 1 6、隔壁凹部 5 4、第 2 絶縁基板 1 2 以外の構成要素は図示していない。隔壁 1 6、隔壁凹部 5 4、第 2 絶縁基板 1 2 以外の構成要素は実施例 1 と同じである。また、その製造方法は実施例 3 又は実施例 4 で説明した方法を使うことができる。

#### 【 0 1 1 3 】

この第 6 実施例によれば、封着に際して真空引きが容易になるという効果があ

る。また、画素を区切る隔壁の各辺の中央部が隔壁によって仕切られているので、画素間を連通する空間を通しての縦方向及び横方向の誤灯を低減できる。

【0 1 1 4】

#### 第 7 実施例

次に、本発明の第 7 の実施例について説明する。図 1 3 は本発明の第 7 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。本実施例では、図 1 2 に示す第 6 実施例と同様に、井桁状の隔壁 1 6 は第 2 絶縁基板 1 2 の上に形成されており、更に、隔壁 1 6 の交点に隔壁凹部 5 4 が形成されている。そして、本実施例においては、図 1 に示す実施例と同様に、維持電極 1 3 a、走査電極 1 3 b、維持側バス電極 1 3 d、走査側バス電極 1 3 e が形成されている。本実施例においても、隔壁 1 6 の交点に隔壁凹部 5 4 が形成されているので、排気における真空引きのためのガス流路が確保されるので、従来と同様の封着・排気方法により容易に排気を行うことができる。なお、本実施例のプラズマディスプレイパネルも、第 4 実施例乃至第 6 実施例と同様にして製造することができる。

【0 1 1 5】

本実施例は、第 5 実施例と異なり、井桁隔壁の交点の凹部 5 4 以外の隔壁部分によって、隣接する画素間の走査側バス電極 1 3 e、維持側バス電極 1 3 d 及び維持電極 1 3 a が区切られている。

【0 1 1 6】

この第 7 実施例によれば、封着に際して真空引きが容易であるという効果を奏する。また、画素を区切る隔壁 1 6 の各辺の中央部が画素間の空間を仕切るとともに、隣接する画素間の走査電極、維持電極及びバス電極を区切っているので、井桁隔壁 1 6 の交点に凹部 5 4 を有する場合でも、隣接する画素間の走査電極、維持電極及びバス電極を伝わる誤灯を効果的に防止できる。

【0 1 1 7】

#### 第 8 実施例

次に、本発明の第 8 の実施例について説明する。図 1 4 は本発明の第 8 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図、図 1 5 は図 1 4 の F - F 線による断面図、図 1 6 は図 1 4 の G - G 線による断面図である。図 1 4 乃至 1 6

において、図 1 乃至図 3 と同一構成物には同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0 1 1 8】

この第 8 実施例が、第 1 実施例と異なる点は、横障壁 2 3 を有することである。本実施例においては、横障壁 2 3 が第 1 絶縁基板 1 1 側の絶縁層 1 8 a 上に形成されている。この横障壁 2 3 の高さは  $2 \sim 50 \mu\text{m}$ 、望ましくは  $5 \sim 30 \mu\text{m}$  である。また、横障壁 2 3 は維持側バス電極 1 3 d 間及び走査側バス電極 1 3 e 間に位置している。

#### 【0 1 1 9】

横障壁 2 3 の製造はパタン化したスクリーンを用いて厚膜印刷により直接パタン印刷を行い、焼成して形成することができる。また、感光性のペーストを平面上にべた印刷・乾燥し、これにマスクを通して紫外光を当て、露光・現像・乾燥し、焼成を行ってパタンを作成することもできる。

#### 【0 1 2 0】

横障壁 2 3 は透明なガラス材料を用いることができる。又はコントラストを高めるために黒色材料（酸化コバルト、酸化ルテニウム、酸化鉄等）を混入してもよい。又は、画素部分での発光を効率的に反射するために酸化チタン、酸化ジルコニウム、アルミナ、酸化シリコン等を混入して白色としてもよい。又は、コントラストを高めるために表示面側（第 1 絶縁基板 1 1 の側）を黒色として、画素内面側で発生した光を効率的に反射するために画素内面側を白色としてもよい。

#### 【0 1 2 1】

横障壁 2 3 により走査側バス電極 1 3 e の長手方向に排気のためのパスができる。これにより、図 8 で説明した真空封着を用いずとも、従来と同じように大気中において構造物が形成済みの第 1 絶縁基板と第 2 絶縁基板を張り合わせた後、プラズマディスプレイパネル内の排気とガス導入を行うことができる。

#### 【0 1 2 2】

プラズマディスプレイパネルを駆動するに際して、印加するパルス電圧による静電容量の充放電にかかる無駄な消費電力の発生を抑えるために、隣り合う画素間の走査側バス電極 1 3 e 間の静電容量と、維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バ

ス電極 1 3 e と列電極 1 4 の間の静電容量は小さいことが望ましい。そのためには、横障壁 2 3 の材料は低誘電率であることが望ましい。従来の鉛ガラス系の絶縁材料（比誘電率は 1 3 程度）に変わって酸化亜鉛系のガラス材料（比誘電率は 8 前後）等を用いることにより誘電率を下げプラズマディスプレイパネルの消費電力低減を計ることができる。

#### 【 0 1 2 3 】

横障壁 2 3 により走査側バス電極 1 3 e の長手方向に排気のためのパスができる。これにより、図 8 で説明した真空封着を用いずとも、従来と同じように大気中において構造物が形成済みの第 1 絶縁基板と第 2 絶縁基板を張り合わせた後、プラズマディスプレイパネル内の排気とガス導入を行うことができる。

#### 【 0 1 2 4 】

更に、横障壁 2 3 の誘電率を低減することにより電極間の静電容量が低減されるので、無効消費電力の増大を防ぐことができる。

#### 【 0 1 2 5 】

### 第 9 実施例

次に、本発明の第 9 の実施例について説明する。図 1 7 は本発明の第 9 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。図 1 7 からわかるように、本実施例では横障壁 2 3 は維持側バス電極 1 3 d の間にのみ配置される。上下の画素 2 0 間を連結する維持電極 1 3 a を伝る誤放電が多いため、本実施例のように、維持側バス電極 1 3 d 間に横障壁 2 3 を設けておけば、走査側バス電極間はずしも横障壁 2 3 で区切る必要はない。本実施例のプラズマディスプレイパネルは、第 8 実施例と同様の方法で製造することができる。本実施例の構造によって、更に、排気パスが大きくなり、排気に必要な時間が短縮される。

#### 【 0 1 2 6 】

### 第 1 0 実施例

次に、本発明の第 1 0 の実施例について説明する。図 1 8 は本発明の第 1 0 実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。図 1 8 からわかるように、本実施例においては、走査側バス電極 1 3 e 間の横障壁 2 3 の幅が、維持側バス電極 1 3 d 間の横障壁 2 3 の幅より狭くなっている。これによって、図

14に示す第8実施例に比して、排気パスが大きくなり、排気に必要な時間が短縮される。なお、製造方法は第8実施例と同様である。

【0127】

#### 第11実施例

次に、本発明の第11の実施例について説明する。図19は本発明の第11実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。図19からわかるように、本実施例においては、横障壁23は、横障壁23の長さ方向に垂直に張り出し部55が形成され、維持側バス電極13d及び走査側バス電極13eにまたがって画素20間に配置される。これにより、横障壁23により排気パスが確保され、排気に必要な時間が短縮されるとともに、張り出し部55により隣接する画素間の維持側バス電極13d及び走査側バス電極13eを伝わる誤灯を効果的に防止できるようになる。なお、製造方法は第8実施例と同様である。

【0128】

#### 第12実施例

次に、本発明の第12の実施例について説明する。図20は本発明の第12の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す斜視図である。図20において第1実施例と異なる点は、横障壁23を隔壁16上に有することである。

【0129】

この横障壁23の高さは2～50 $\mu$ m、望ましくは5～30 $\mu$ mである。また、横障壁23は相対する第2絶縁基板12上の維持側バス電極13dの画素間又は走査側バス電極13eの画素間に位置している。

【0130】

横障壁の形成は隔壁16と一体に行うことができる。又は、高さが一様に形成された隔壁16上に、パタン化したスクリーンを用いて厚膜印刷により直接パタン印刷を行い、焼成して形成することもできる。又は第4実施例と同様に感光性ペーストを用いて形成することもできる。

【0131】

横障壁は透明なガラス材料を用いることができる。又は、コントラストを高めるために黒色材料（酸化コバルト、酸化ルテニウム、酸化鉄等）を混入してもよ

い。又は、画素部分での発光を効率的に反射するために酸化チタン、酸化ジルコニウム、アルミナ、酸化シリコン等を混入して白色としてもよい。

#### 【 0 1 3 2 】

本実施例では、第 8 実施例と同様に、横障壁 2 3 により走査側バス電極 1 3 e の長手方向に排気のためのパスができる。これにより、図 8 で説明した真空封着を用いずとも、従来と同じように大気中において構造物が形成済みの第 1 絶縁基板と第 2 絶縁基板を張り合わせた後、プラズマディスプレイパネル内の排気とガス導入を行うことができる。また、一方の絶縁基板のみに隔壁及び横障壁が形成されるので製造工程を簡素化できるという利点を有する。

#### 【 0 1 3 3 】

##### 第 1 3 実施例

次に、本発明の第 1 3 の実施例について説明する。図 2 1 は本発明の第 1 3 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す断面図である。本実施例は、図 1 5 に示す第 8 実施例のプラズマディスプレイパネルと同様に横障壁 2 3 を用いる場合において、横障壁 2 3 に対峙する部分の隔壁 1 6 の幅を、図 2 1 に示すように、1 対のバス電極 1 3 d 又は 1 3 e に対峙する幅以上に広げたものである。これにより、光の取り出し効率が低いバス電極 1 3 d、1 3 e 上の放電を抑え、画素部分の発光効率を高めることができる。この場合は、横障壁 2 3 を通して形成される維持側バス電極 1 3 d と走査側バス電極 1 3 e との間の静電容量を増やすことなしに、光の取り出し効率が低いバス電極上の放電を抑えながら、画素部分の発光効率を高めることができる。

#### 【 0 1 3 4 】

即ち、隔壁 1 6 がバス電極 1 3 d、1 3 e と重なる位置にあるため、バス電極 1 3 d、1 3 e 上の発光を抑えることができ、発光効率の増大を計ることができる。これにより、同一の発光電力にも拘わらず輝度を高めることができる。又は、同一の輝度を保ちながら、発光電力を低減することができる。

#### 【 0 1 3 5 】

##### 第 1 4 実施例

次に、本発明の第 1 4 の実施例について説明する。図 2 2 は本発明の第 1 4 の

実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す断面図である。本実施例は、図 1 5 に示す第 8 実施例と同様に横障壁 2 3 を用いる場合において、横障壁 2 3 は図 2 2 に示すように、バス電極を覆う位置まで幅を広げたものである。これにより、光の取り出し効率が低いバス電極 1 3 d、1 3 e 上の放電を抑えることができ、画素部分の発光効率を更に一層高めることができる。

【0 1 3 6】

従って、同一の発光電力にも拘わらず、輝度を高めることができる。又は、同一の輝度を保ちながら、発光電力を低減することができる。しかも、バス電極 1 3 d、1 3 e は隔壁 1 6 と重ならないため、走査電極又は維持電極と列電極との間の静電容量が低減される。

【0 1 3 7】

#### 第 1 5 実施例

次に、本発明の第 1 5 の実施例について説明する。図 2 3 は本発明の第 1 5 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す断面図である。本実施例は、図 1 5 に示す第 8 実施例の横障壁 2 3 を用いる場合において、図 2 3 に示すように、隔壁 1 6 と横障壁 2 3 の接触面積を増やして、振動・衝撃を受けた場合の隔壁の破損防止を優先するものである、図 2 3 に示すように、横障壁 2 3 及び横障壁 2 3 に対峙する部分の隔壁 1 6 の幅がバス電極 1 3 d、1 3 e を覆う位置まで広げられている。この場合は、維持側バス電極 1 3 d と走査側バス電極 1 3 e との間の静電容量と、維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バス電極 1 3 e と列電極 1 4 との間の静電容量は増加するものの、発光効率を高めることができる。

【0 1 3 8】

横障壁 2 3 及び隔壁 1 6 がバス電極 1 3 d、1 3 e と重なる位置にあるので、バス電極 1 3 d、1 3 e 上の発光を抑えて、発光効率の増大を計ることができる。隔壁 1 6 が白色の場合は、隔壁からの可視光を反射するので、更に一層、発光効率を増大させることができる。この発光効率の増大により、同一の発光電力にも拘わらず輝度を高めることができる。又は、同一の輝度を保ちながら発光電力を低減することができる。

【0 1 3 9】

なお、第 1 3 実施例～第 1 5 実施例では、維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バス電極 1 3 e は従来と同様の厚さ（概ね  $3 \sim 8 \mu\text{m}$ ）を有する。しかし、これらの実施例においては、維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バス電極 1 3 e 上の放電がほぼ抑制されているため、これらのバス電極 1 3 d、1 3 e の厚さを従来以上に厚くしてもよい。具体的には、バス電極 1 3 d、1 3 e を  $10 \sim 25 \mu\text{m}$  程度まで厚くしても、これらの電極上の絶縁層 1 8 a（通常の厚さは  $20 \sim 40 \mu\text{m}$ ）が薄くなることによって放電が極端に強くなり、絶縁層 1 8 a 及び補護層 1 9 が絶縁破壊されることはない。

#### 【0 1 4 0】

これによって、維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バス電極 1 3 e の電極抵抗を従来の  $1/2 \sim 1/5$  程度に下げることができる。これにより、維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バス電極 1 3 e における電圧ドロップが従来よりも減少する。これにより、各画素の維持電極 1 3 a 又は走査電極 1 3 c に印加される電圧が減少する割合が小さくなる。このため、発光放電動作時に外部から印加すべき最小電圧が低く抑えられ、放電する画素の誤消灯が少なくなり、表示動作がより安定となる。なお、発光放電動作時に誤放電を起こさずに外部から印加できる最大電圧の値は変わらない。このため、前記最大電圧と前記最小電圧の差である動作電圧マージンを大きくとることができるようになる。

#### 【0 1 4 1】

従って、長期間の動作による前記最大電圧の減少及び前記最小電圧の上昇に対して余裕のある電圧設定を行うことができるようになる。これにより、誤放電又は誤消灯に起因する寿命時間が拡大され、プラズマディスプレイパネルを用いた表示装置の長期信頼性を著しく改善することができる。

#### 【0 1 4 2】

### 第 1 6 実施例

次に、本発明の第 1 6 の実施例について説明する。図 2 4 は本発明の第 1 6 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図、図 2 5 は図 2 4 の H-H 線による断面図、図 2 6 は図 2 4 の I-I 線による断面図である。図 2 4 乃至 2 6 に示すように、本実施例においては、維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バス



電極 1 3 e の厚さがそのまま絶縁層 1 8 a の表面まで残るようにし、絶縁層 1 8 a に盛り上がり部 6 4 が形成されるようにしたものである。

## 【 0 1 4 3 】

このように、維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バス電極 1 3 e を高くもりあげ、その突起が絶縁層 1 8 a まで盛り上がるように形成するには、厚膜の絶縁層 1 8 a を印刷・乾燥・焼成するに際して、乾燥時の絶縁層ペーストのレベリング性及び焼成時におけるリフロー性を、材料及び焼成温度の調整により制御すればよい。例えば、印刷ペーストのシンナー成分を通常より低減すると共に、焼成時の最高温度を通常より 5 ～ 5 0 ℃ 程度低下させることにより、盛り上がり部 6 4 を形成することができる。また、焼成時の最高温度を下げると共に、最高温度となる時間帯及びその前後の温度の時間帯の長さを短くすることも有効である。

## 【 0 1 4 4 】

本実施例においては、このような構成により、横障壁 2 3 を形成せずに、横障壁 2 3 と等価な効果を得ることができる。これにより、製造工程を簡略化することができ、著しいコストダウン効果を得ることができる。

## 【 0 1 4 5 】

維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バス電極 1 3 e の厚さは例えば 1 0 ～ 5 0  $\mu$  m である。これに対応して、盛り上がり部 6 4 は下地にバス電極がない部分に対して 2 ～ 5 0  $\mu$  m の高さとするすることができる。バス電極は従来厚さが 1 ～ 9  $\mu$  m であり、平均的には 5  $\mu$  m 程度である。これに対して、本実施例ではバス電極の厚さは 1 0 ～ 5 0  $\mu$  m であるから、本実施例の第 2 の効果として、維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バス電極 1 3 e の各電極抵抗を従来の平均的な電極抵抗値に対して 1 / 2 ～ 1 / 1 0 とすることができる。

## 【 0 1 4 6 】

更に、維持電極 1 3 a により、隣り合う 2 本の維持側バス電極は電氣的に接続されている。従って、実質上隣り合う 2 本の維持側バス電極の総合電極抵抗を従来に比べて 1 / 4 ～ 1 / 2 0 にまで低くできる。これにより、維持側バス電極 1 3 d における電圧ドロップが第 1 実施例よりも格段に減少する。これにより、各画素の維持電極 1 3 a に印加される電圧が、維持側バス電極 1 3 d における電圧

ドロップによって減少する割合を小さくすることができる。このため、発光放電動作時に外部から印加すべき最小電圧が低く抑えられ、放電する画素の誤消灯が少なくなり、表示動作がより安定となる。なお、発光放電動作時に誤放電を起こさずに外部から印加できる最大電圧の値は変わらない。このため、前記最大電圧と前記最小電圧の差である動作電圧マージンを大きくとることができるようになる。

#### 【0147】

従って、長期間の動作による最大電圧の減少及び最小電圧の上昇に対して、余裕のある電圧設定を行うことができるようになる。これにより、誤放電又は誤消灯に起因する寿命時間が拡大され、プラズマディスプレイパネルを用いた表示装置の長期信頼性を大きく改善することができる。

#### 【0148】

また、隣り合う2本の維持側バス電極13dが電氣的に接続されるため、一方の維持側バス電極13dが断線に近い状態となっても、隣接する維持側バス電極13dから電流が供給されるので、電極の断線に対する製造上の歩留まりを高めることができる。なお、本実施例のように、分厚いバス電極を用いる場合は通常使用される銀ペーストは高価であるため、銀ペースト中にアルミナ又はシリカ等からなる微粒子のフィラーを混入することにより、増量したペーストを使用することができる。

#### 【0149】

### 第17実施例

次に、本発明の第17の実施例について説明する。図27は本発明の第17の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。図27では隣り合う画素の維持側バス電極13dが維持側バス電極と同質の材料よりなる接続部56により相互に接続されている。

#### 【0150】

これにより、隣り合う2本の維持側バス電極13dが接続部56により電氣的に接続されるため、実質上隣り合う2本の維持側バス電極の総合電極抵抗を半分まで低くできる。これにより、維持側バス電極13dにおける電圧ドロップが減

少し、各画素の維持電極 1 3 a に印加される電圧が減少する割合が小さくなる。このため、発光放電動作時に外部から印加すべき最小電圧が低く抑えられ、放電する画素の誤消灯が少なくなり、表示動作がより一層安定する。なお、発光放電動作時に誤放電を起こさずに外部から印加できる最大電圧の値は変わらなかった。このため、前記最大電圧と前記最小電圧の差である動作電圧マージンを大きくとることができるようになる。

#### 【 0 1 5 1 】

従って、長期間の動作による前記最大電圧の減少及び前記最小電圧の上昇に対して余裕のある電圧設定を行うことができるようになる。これにより、誤放電又は誤消灯に起因する寿命時間が拡大され、プラズマディスプレイパネルを用いた表示装置の長期信頼性を大きく改善することができる。

#### 【 0 1 5 2 】

また、隣り合う 2 本の維持側バス電極 1 3 d が電氣的に接続されるため、一方の維持側バス電極 1 3 d が断線に近い状態となっても、隣接する維持側バス電極 1 3 d から電流が供給されるので、電極の断線に対する製造上の歩留まりを高めることができる。この効果は第 1 実施例において、バス電極間をバス電極より数桁抵抗値が高い透明電極で接続した場合より大きい。

#### 【 0 1 5 3 】

なお、図 2 7 においては、隣り合う画素の維持側バス電極 1 3 d は接続部 5 6 により相互接続されるとともに、それ自身も上下に隣り合う画素間において共用化されている。しかし、これと異なり、維持電極 1 3 a も走査電極 1 3 b と同様に画素毎に独立させてもよいことはいうまでもない。また、接続部 5 6 により維持側バス電極 1 3 d は電氣的に接続されているので、各画素で維持電極 1 3 a を独立させることもできる。

#### 【 0 1 5 4 】

### 第 1 8 実施例

次に、本発明の第 1 8 の実施例について説明する。図 2 8 は本発明の第 1 8 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図、図 2 9 は図 2 8 の J - J 線による断面図、図 3 0 は図 2 8 の K - K 線による断面図である。本実施例は

、隣り合う画素の維持側バス電極 1 3 d を完全に共通化し、共通バス電極 5 7 としたものである。

## 【 0 1 5 5 】

これにより、隣り合う 2 本の維持側バス電極 1 3 d が電氣的に完全に接続されたものとなる。第 1 実施例で述べたように、共通化しない維持側バス電極 1 3 d 又は走査側バス電極 1 3 e の電極幅は  $70\ \mu\text{m}$  であり、上下に隣り合う画素間の維持側バス電極 1 3 d 又は走査側バス電極 1 3 e の電極間隔は  $70\ \mu\text{m}$  である。従って、共通バス電極 5 7 の電極幅は  $210\ \mu\text{m}$  とすることができる。

## 【 0 1 5 6 】

これにより、共通バス電極 5 7 の電極抵抗を走査側バス電極 1 3 e の略  $1/3$  にまで低くできる。また、共通バス電極 5 7 の厚さを第 1 実施例で述べた  $1\sim 9\ \mu\text{m}$ 、平均的には  $5\ \mu\text{m}$  の厚みから  $20\ \mu\text{m}$  の厚さまで増大させることにより共通バス電極 5 7 の抵抗値を走査側バス電極 1 3 e の抵抗値の  $1/12$  まで低減できる。

## 【 0 1 5 7 】

これにより、維持側バス電極（共通バス電極 5 7）における電圧ドロップが第 1 6 実施例よりも更に一層減少する。これにより、各画素の維持電極 1 3 a に印加される電圧が減少する割合が小さくなる。このため、発光放電動作時に外部から印加すべき最小電圧が低く抑えられ、放電する画素の誤消灯が少なくなり、表示動作がより安定となる。なお、発光放電動作時に誤放電を起こさずに外部から印加できる最大電圧の値は変わらない。このため、前記最大電圧と前記最小電圧の差である動作電圧マージンを大きくとることができるようになる。

## 【 0 1 5 8 】

従って、長期間の動作による前記最大電圧の減少及び前記最小電圧の上昇に対して余裕のある電圧設定を行うことができるようになる。これにより、誤放電又は誤消灯に起因する寿命時間が拡大され、プラズマディスプレイパネルを用いた表示装置の長期信頼性を大きく改善することができる。

## 【 0 1 5 9 】

また、隣り合う 2 本の維持側バス電極が完全に一体化される。これによって、

共通バス電極 5 7 の幅は、従来の維持側バス電極 1 3 d の幅の 3 ～ 6 倍となる。このため、電極の断線に対する製造上の歩留まりを倍以上高めることができる。この効果は、第 1 7 実施例において、維持側バス電極間を接続部 5 6 で接続した場合より大きい。

#### 【 0 1 6 0 】

なお、バス電極部は表示面側を黒色としているが、図 2 8 乃至 3 0 に示す第 1 8 実施例のように、走査側バス電極 1 3 e と共通バス電極 5 7 の形状が大きく異なっている場合は、画素ピッチの 2 倍周期の構造が見た目を悪くする場合がある。しかし、黒色の横障壁により隣接する走査側バス電極間を黒色化することにより、見た目の妨害感を無くすことができる。

#### 【 0 1 6 1 】

##### 第 1 9 実施例

次に、本発明の第 1 9 の実施例について説明する。図 3 1 は本発明の第 1 9 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す断面図である。図 3 1 に示す実施例においては、列方向に隣り合う画素にまたがる共通バス電極 5 7 及び走査側バス電極 1 3 e の厚さがそのまま絶縁層 1 8 a の表面の凹凸して残るようにし、これにより盛り上がり部 6 4 が形成されるようにしたものである。

#### 【 0 1 6 2 】

このように、共通バス電極 5 7 及び走査側バス電極 1 3 e を高くもりあげ、その突起で絶縁層 1 8 a まで盛り上がり部 6 4 を形成するために、厚膜の絶縁層 1 8 a を印刷・乾燥・焼成するに際して、乾燥時の絶縁層ペーストのレベリング性及び焼成時におけるリフロー性を、材料及び焼成温度の調整により制御すればよい。例えば、印刷ペーストのシンナー成分を通常より低減すると共に、焼成時の最高温度を通常より 5 ～ 5 0 ℃ 程度低下させることでこのような盛り上がり部 6 4 を形成することができる。また、焼成時の最高温度を下げると共に、最高温度となる時間帯及びその前後の温度の時間帯の長さを短くすることも有効である。

#### 【 0 1 6 3 】

上述の如く構成された本実施例においては、上述の構成を採用することにより、横障壁 2 3 を形成せずに、横障壁 2 3 と等価な効果を得ることができる。これ

により、製造工程を簡略化することができるという極めて大きなコストダウン効果を得ることができる。

【 0 1 6 4 】

共通バス電極 5 7 及び走査側バス電極 1 3 e の厚さは  $10 \sim 50 \mu\text{m}$  とすることができる。これに対応して、盛り上がり部 6 4 は下地にバス電極がない部分に対して  $2 \sim 50 \mu\text{m}$  の高さとすることができる。バス電極は従来厚さが  $1 \sim 9 \mu\text{m}$  であり、平均的には  $5 \mu\text{m}$  程度である。これに対して、本実施例ではバス電極の厚さは  $10 \sim 50 \mu\text{m}$  であるから、本実施例の第 2 の効果として、走査側バス電極 1 3 e の電極抵抗を従来の平均的な電極抵抗値に対して  $1/2 \sim 1/10$  とすることができる。

【 0 1 6 5 】

また、隣り合う 2 本の維持側バス電極が電氣的に完全に接続されて共通バス電極 5 7 となるため、隣り合う 2 本の維持側バス電極の電極抵抗に対して共通バス電極の電極抵抗を  $1/6 \sim 1/30$  にまで低くできる。これにより、維持側バス電極における電圧ドロップが実施例 1 7 よりも更に減少する。これにより、各画素の維持電極 1 3 a に印加される電圧が減少する割合が小さくなる。このため、発光放電動作時に外部から印加すべき最小電圧が低く抑えられ、放電する画素の誤消灯が少なくなり、表示動作がより安定となる。なお、発光放電動作時に誤放電を起こさずに外部から印加できる最大電圧の値は変わらない。このため、前記最大電圧と前記最小電圧の差である動作電圧マージンを大きくとることができる。

【 0 1 6 6 】

従って、長期間の動作による最大電圧の減少及び最小電圧の上昇に対して、余裕のある電圧設定を行うことができるようになる。これにより、誤放電又は誤消灯に起因する寿命時間が拡大され、プラズマディスプレイパネルを用いた表示装置の長期信頼性を大きく改善することができる。

【 0 1 6 7 】

また、従来の構成では隣り合う 2 本の維持側バス電極が、本発明においては完全に一体化するため、電極の断線に対する製造上の歩留まりを大きく高めること

ができる。また、この効果は、共通バス電極の厚さが第 1 8 実施例の場合より厚いため、第 1 8 実施例において共通バス電極を用いた場合より更に大きいものである。

【 0 1 6 8 】

#### 第 2 0 実施例

次に、本発明の第 2 0 の実施例について説明する。図 3 2 は本発明の第 2 0 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す断面図である。本実施例においては、共通バス電極 5 7 を維持側バス電極として使用するとともに、隣接する 2 組の走査電極 1 3 b 及び走査側バス電極 1 3 e を相互に重ねて配置するようにしたものである。これにより、図 3 2 から判るように、画素の開口部分を極めて大きくとれるようになる。このため、光の取り出し効率が大きく向上し、プラズマディスプレイパネルの消費電力を大きく削減することができるようになる。具体的には、発光効率が従来比で例えば 1. 3 倍となり、これを全て消費電力の削減に振り向けた場合、約 3 割の発光電力を削減することが可能となる。

【 0 1 6 9 】

#### 第 2 1 実施例

次に、本発明の第 2 1 の実施例について説明する。図 3 3 は本発明の第 2 1 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。本実施例においては、維持電極 1 3 a の根本が維持側バス電極 1 3 d と接続する部分において狭くなり、維持電極 1 3 a が狭隘部 5 8 を有する。電極を上下 2 つの画素にまたがって共通に使用する共通バス電極 5 7 においては、この共通バス電極 5 7 を伝って誤放電が生じることがある。しかし、本実施例においては、狭隘部 5 8 が設けられているので、電極を上下 2 つの画素にまたがって共通に使用する共通バス電極 5 7 を伝わる誤放電を、更に確実に防止することが可能となる。

【 0 1 7 0 】

#### 第 2 2 実施例

次に、本発明の第 2 2 の実施例について説明する。図 3 4 は本発明の第 2 2 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。また、本実施例の特徴を明確にするため、本実施例の元となる第 8 実施例（図 1 4 乃至 1 6 参照

）の画素構成の平面図を図 3 5 に示す。図 3 5 と図 3 4 においては、比較のために画素中心線 5 9 を記入してある。図 3 5 と図 3 4 を比較すると、図 3 5 では、画素中心線 5 9 と放電ギャップ 2 2 の中心線 6 0 が一致していない。これは、走査電極 1 3 b と維持電極 1 3 a の画素内の放電部面積を同じとする従来の設計手法に則って、実質的な発光部分の長さである電極の長辺 6 1 の長さを走査電極 1 3 b と維持電極 1 3 a で同じとしているためである。

#### 【 0 1 7 1 】

しかし、本願発明者による実験から、このようにすると発光の中心である放電ギャップ中心線 6 0 が画素の中央を規定する画素中心線 5 9 からずれるために、上下方向の発光中心が 2 画素毎に変動し、この結果縦方向の画素ピッチの 2 倍のピッチで輝度の変動する縞が見えることが判明した。

#### 【 0 1 7 2 】

本実施例はこの欠点を解消するために、図 3 4 に示すように、走査電極 1 3 b と維持電極 1 3 a において電極の長辺 6 1 の長さを変え、画素中心線 5 9 と放電ギャップ 2 2 の中心線 6 0 が一致するようにしたものである。

#### 【 0 1 7 3 】

また、図 3 3 の維持電極のように根本でくびれをもたせることにより、更に、列方向に等間隔で、かつ画素の発光分布自体もほぼ同じ状態を実現することができる。

#### 【 0 1 7 4 】

このような電極構成とすることにより、2 倍ピッチでの繰り返しパターンによる横縞が見えることを効果的に抑制できる。

#### 【 0 1 7 5 】

### 第 2 3 実施例

次に、本発明の第 2 3 の実施例について説明する。図 3 6 は本発明の第 2 3 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図、図 3 7 は図 3 6 の L-L 線による断面図、図 3 8 は図 3 6 の M-M 線による断面図である。本実施例においては、図 3 6 の行方向にブラックストライプ（以下、横 B S と呼ぶ）6 2 が挿入されている。横 B S 6 2 は第 1 絶縁基板 1 1 上に設けられる。横 B S 6 2 は



通常の厚膜ガラスペーストに黒色材料（酸化鉄、酸化ルテニウム等）を混合して形成したものである。横 B S 6 2 は黒色として表示面の反射率を下げ、プラズマディスプレイパネルの表面反射率を低減することにより、コントラストの向上をもたらす効果がある。

【 0 1 7 6 】

また、走査側バス電極 1 3 e 及び共通バス電極 5 7 に導電率が高い白色の銀等を用いた場合でも、バス電極 1 3 e、5 7 を覆うように、横 B S 6 2 を配置することにより、表面反射率が低くなる。このため、走査側バス電極 1 3 e 及び共通バス電極 5 7 として、低抵抗の白色銀電極を使用することができる。

【 0 1 7 7 】

従来は白色銀からなるバス電極の反射率を押さえるため、走査側バス電極 1 3 e 及び共通バス電極 5 7 の表示面側に黒色の銀電極等を形成していた。しかし、黒色銀はコストが白色銀並に高いため、製造費が高くなるという欠点があった。しかし、本実施例のように比較的安価な黒色の B S を使用することにより、コストを削減することができる。

【 0 1 7 8 】

#### 第 2 4 実施例

次に、本発明の第 2 4 の実施例について説明する。図 3 9 は本発明の第 2 4 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図、図 4 0 は図 3 9 の N - N 線による断面図、図 4 1 は図 3 9 の O - O 線による断面図である。本実施例においては、横方向にブラックストライプ 6 2 が形成されている点は第 2 3 実施例と同じであるが、本実施例は、等間隔で、かつ画素毎に上下対象な位置に、全て同じ幅の横 B S 6 2 が配置されている点が第 2 3 実施例と異なる。これにより、効果的に反射率が高い走査側バス電極 1 3 e 及び共通バス電極 5 7 を覆いつつ、しかも図 3 9 の列方向（縦方向）に画素ピッチの 2 倍のピッチで発生する横縞を抑制することができる。

【 0 1 7 9 】

#### 第 2 5 実施例

次に、本発明の第 2 5 の実施例について説明する。図 4 2 は本発明の第 2 5 の

実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図、図 4 3 は図 4 2 の P-P 線による断面図、図 4 4 は図 4 2 の Q-Q 線による断面図である。本実施例においては、横方向にブラックストライプが形成されている点は第 2 3 実施例と同じであるが、本実施例の横 B S 6 2 は走査側バス電極 1 3 e 間に、走査側バス電極 1 3 e に重畳されるように配置されている点異なる。

#### 【0180】

横 B S と、隣接する 2 本の黒色又は灰色の走査側バス電極 1 3 e からなる横方向の帯と、黒色又は灰色の維持側バス電極 1 3 d からなる横方向の帯はいずれも同じ幅となるように配置されると共に、全ての横方向の帯が等間隔で配置される。これにより、縦方向に画素ピッチの 2 倍のピッチで発生する横縞を抑制することができる。走査側バス電極 1 3 e 及び共通バス電極 5 7 は表示面側を全て黒色とすると、コントラストを更に一層高める効果がある。

#### 【0181】

#### 第 2 6 実施例

次に、本発明の第 2 6 の実施例について説明する。図 4 5 は本発明の第 2 6 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図、図 4 6 は図 4 5 の R-R 線による断面図、図 4 7 は図 4 5 の S-S 線による断面図である。図 4 5 乃至 4 7 では基本的な構成は第 2 3 実施例及び第 2 4 実施例と同じであるが、横 B S 6 2 が透明な走査電極 1 3 b 及び維持電極 1 3 a の上に配置される点異なる。このようにすると、通常  $0.2 \mu\text{m}$  程度の厚さで形成される透明な走査電極 1 3 b 及び維持電極 1 3 a の上に、厚さが  $1 \sim 5 \mu\text{m}$  の横 B S 6 2 を形成することになる。

#### 【0182】

横 B S 6 2 の上に、横 B S 6 2 より  $1/5$  以上薄い走査電極 1 3 b 及び維持電極 1 3 a を形成すると、横 B S 6 2 のエッジ部分の段差により走査電極 1 3 b 及び維持電極 1 3 a に断線が発生しやすいが、上述の如く構成することにより、この断線を効果的に防止することができる。この場合、走査電極 1 3 b と走査側バス電極 1 3 e 又は維持電極 1 3 a と共通バス電極 5 7 との電氣的接続を確実に行うことが必要である。このためには、横 B S 6 2 に用いられる材料の粒径を大き

くする等して、横 B S 6 2 の構造を多孔質化し、走査電極 1 3 b と走査側バス電極 1 3 e 又は維持電極 1 3 a と共通バス電極 5 7 の電氣的接続を確実にすることが効果的である。

【 0 1 8 3 】

又は、図 4 8 の本実施例の変形例に示すように、横 B S 6 2 に窓部 6 3 を作成し、走査電極 1 3 b と走査側バス電極 1 3 e 又は維持電極 1 3 a と共通バス電極 5 7 の電氣的接続を確実にすることが効果的である。なお、図 4 8 では窓部としたが、この部分が切りかきであっても良いことはいうまでもない。

【 0 1 8 4 】

以上で述べた全ての実施例において、バス電極の構成については述べなかったが、このバス電極は、従来より行われているように、表示面側を黒色の金属電極とし、画素内側を抵抗値の小さい任意色の金属電極として、照明光下における反射率の低減を図ることができる。

【 0 1 8 5 】

以上の実施例は、各画素に独立の走査電極を設け、列方向（上下）に隣接する画素で共通電極を共有し、従来と同じ駆動方法で駆動するものである。しかし、本願発明は基本としてプラズマディスプレイパネルの画素構成を規定するものであって、各電極の使い方を限定するものではない。従って、以上の実施例で述べてきた走査電極を逆に維持電極として用い、維持電極を走査電極として用いても良いことは勿論である。このような場合の駆動法の例を以下で簡単に説明する。

【 0 1 8 6 】

図 4 9 は従来とは異なる駆動方法を、上述の本願発明の画素構成を持つプラズマディスプレイパネルに適用する方法を説明する図であり、プラズマディスプレイパネルの電極配置を模式的に示した図である。図 4 9 において、1 3 b は走査電極、1 3 a は維持電極、1 4 は列電極である。実施例 1 から実施例 2 5 まで述べてきた走査電極 1 3 b を維持電極 1 1 3 a として用い、維持電極 1 3 a を走査電極 1 1 3 b として用いている。

【 0 1 8 7 】

平行する一対の走査電極 1 1 3 b 及び維持電極 1 1 3 a と直交する列電極 1 4 との交点において画素 2 0 が規定される。走査電極 1 1 3 b は隣接する上下の画素 2 0 について共有されており、図示しない走査ドライバ IC の出力ピンに接続されている。このため、走査ドライバ IC の出力数は表示ライン数の 2 分の 1 となる。維持電極 1 1 3 a は走査電極 1 1 3 b の上側に位置する第 1 の維持電極群 1 0 3 a と、走査電極 1 1 3 b の下側に位置する第 2 の維持電極群 1 0 3 b に分けられ、各群ごとにパネル外部において又は図示しないがパネル内部の表示領域外において、電氣的に接続されている。

## 【 0 1 8 8 】

図 5 0 は図 4 9 の列電極 1 4 に沿った断面図である。図 5 0 は図 4 9 に対応するプラズマディスプレイパネルにおける要部断面図であり、第 1 実施例の図 2 と対応するものである。図 5 0 において、図 2 と異なる点は、走査電極 1 1 3 b と維持電極 1 1 3 a が入れ替わっていること、及び走査側バス電極 1 1 3 e と維持側バス電極 1 1 3 d が入れ替わっていることである。

## 【 0 1 8 9 】

図 5 1 は本駆動方法を説明するタイミングチャートである。また、図 5 2 は、図 5 0 で示したパネル断面における画素内部の壁電荷の状態を模式的に示したものであり、図 5 2 中の (a) ~ (d) は図 5 1 におけるサブフィールド A ~ D の各期間が終了した時点の壁電荷の状態を示している。

## 【 0 1 9 0 】

この本駆動方法の動作について、図 5 1 及び図 5 2 を用いて説明する。まず、第 1 の予備放電期間 A において、維持電極群 1 0 3 a には負極性で鋸歯状の予備放電パルス  $V_{pc}$  が印加される。走査電極 1 1 3 b には同位相において逆極性の予備放電パルス  $V_{ps}$  が印加される。予備放電パルス  $V_p$  による走査電極 1 1 3 b、維持電極 1 1 3 a 間の到達電位差は維持電極 1 1 3 a と走査電極 1 1 3 b 間の放電開始電圧よりも高く設定されている。また、維持電極群 1 0 3 b については走査電極 1 1 3 b と同じ電圧波形が印加される。維持電極群 1 0 3 a を含む画素 2 0 では、予備放電パルス  $V_p$  印加中、放電開始電圧を超えた時点から走査電極 1 1 3 b を陽極とする放電が発生する。これにより、走査電極 1 1 3 b 上には

負の、維持電極 1 1 3 a 上には正の壁電荷が夫々形成される。このとき、維持電極群 1 0 3 b を含む画素 2 0 においては電位差が発生しないため放電も発生しない。

#### 【 0 1 9 1 】

次に、第 1 の選択操作期間 B において、走査電極 1 1 3 b には走査パルス  $V_w$  が、列電極 1 4 には表示データに応じてデータパルス  $V_d$  が夫々印加される。これにより、データパルス  $V_d$  が印加された画素 2 0 でのみ壁電荷が消滅する。更に、走査電極 1 1 3 b に第 1 の維持放電パルス  $V_{s11}$  が印加され、壁電荷が形成された画素、すなわち ON の画素においてのみ放電が発生すると共に走査電極 1 1 3 b、維持電極 1 1 3 a 上には逆極性の壁電荷が夫々形成される。図 5 2 ( b ) は画素 2 0 a が ON の場合を示している。

#### 【 0 1 9 2 】

続く第 2 の予備放電期間 C 及び第 2 の選択操作期間 D においても、同様に維持電極群 1 0 3 b を含む画素 2 0 のみで選択操作が行われ、ON の画素 2 0 のみに壁電荷が形成される。図 5 2 ( d ) は画素 2 0 b が ON の場合を示したものである。この場合においても、維持電極群 1 0 3 a を含む画素 2 0 では全く変化は起こらない。

#### 【 0 1 9 3 】

その後、維持期間 E において、全ての走査電極 1 1 3 b 及び維持電極 1 1 3 a に極性の反転した放電維持パルス  $V_s$  を印加することにより、選択操作期間 B 及び D において、壁電荷が消去されなかった画素 2 0 においてのみ放電が発生し、表示のための発光を得る。更に、維持消去期間 F において、鈍り波状の維持消去パルス  $V_e$  を印加することにより壁電荷を消去し放電を停止させ、次のサブフィールドへ移る。以上の操作により、1 つのサブフィールド内で全ての画素 2 0 について表示の ON / OFF を制御することが可能となる。

#### 【 0 1 9 4 】

以上で説明したように、走査電極を上下に隣接する画素間で共用し、各画素に独立の維持電極を用いることによっても、各画素の発光・非発光の制御を行うことができる。

【0 1 9 5】

また、上記各実施例は、走査電極及び維持電極が、行方向に完全に切断分離された形になっており、各画素について個別の走査電極 1 3 b 及び維持電極 1 3 a が設けられているが、走査電極及び維持電極は、行方向に隣接する画素 2 0 間の部分に切欠部が設けられていて完全には分離されていない状態でも本発明の効果が得られる。

【0 1 9 6】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明のプラズマディスプレイパネルによれば、駆動方式は従来のままで輝度・発光効率・電圧マージンが改善されると共に、維持電極上のバス電極での無用の消費電力を低減することができ、また維持電極の総合的な断線率を低減した高い製造歩留まりを有するプラズマディスプレイパネルを得ることができる。従って、プラズマディスプレイパネルを用いた表示装置の消費電力低減と信頼性の向上を実現することができ、エネルギーの節減に大きく寄与することができるという多大の効果を奏する。

【0 1 9 7】

また、本発明によれば、電極を楕形等価な形状とすることで高い発光効率を得られる。井桁隔壁により画素間の電極間隔を短くできるので、画素の有効開口部が大きく、従って発光効率を高めるために楕形電極を採用しても輝度の低下が少ない。更に、維持電極又は走査電極を画素間で接続又は共有化することにより、更に有効開口部を大きくできるため、輝度・発光効率をさらに高くできる。また、電極抵抗を下げ、電圧マージン拡大、パネルの電極製造歩留まりアップ、及び低消費電力化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。

【図 2】

図 1 の A - A 線による断面図である。

【図 3】

図 1 の B - B 線による断面図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図であり、第 1 の実施例に対し、走査電極及び維持電極に金属細線を用いた点が異なる。

【図 5】

図 4 の C - C 線による断面図である。

【図 6】

図 4 の D - D 線による断面図である。

【図 7】

本発明野田 I 3 実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図であり、第 1 の実施例に対し、走査電極及び維持電極に金属メッシュ細線を用いた点が異なる。

【図 8】

本発明の製造方法にて使用する装置を示す模式図である。

【図 9】

本発明の第 4 の実施例に係る隔壁交差部に突出部を有するプラズマディスプレイパネルを示す斜視図である。

【図 1 0】

本発明の第 5 の実施例における隔壁交差部に突出部を有し、左右の画素間を接続する電極部分が隔壁突出部で隔離されるプラズマディスプレイパネルを示す斜視図である。

【図 1 1】

同じく第 5 実施例の平面図である。

【図 1 2】

本発明の第 6 の実施例に係る隔壁交差部に凹部を有するプラズマディスプレイパネルを示す斜視図である。

【図 1 3】

本発明の第 7 の実施例に係るプラズマディスプレイパネル（井桁隔壁の交点の

凹部以外の隔壁部分によって、隣接する画素間の走査電極、維持電極及びバス電極が区切られているプラズマディスプレイパネル）を示す平面図である。

【図 1 4】

本発明の第 8 の実施例に係る横障壁を有するプラズマディスプレイパネルの平面図である。

【図 1 5】

図 1 4 の F - F 線による断面図である。

【図 1 6】

図 1 4 の G - G 線による断面図である。

【図 1 7】

本発明の第 9 の実施例に係るプラズマディスプレイパネル（横障壁が維持電極間又は走査電極間の一方のみに配置されるプラズマディスプレイパネル）の平面図である。

【図 1 8】

本発明の第 1 0 の実施例に係るプラズマディスプレイパネル（横障壁が維持電極間と走査電極間で幅が異なるプラズマディスプレイパネル）の平面図である。

【図 1 9】

本発明の第 1 1 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルの平面図である。

【図 2 0】

本発明の第 1 2 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す斜視図である。

【図 2 1】

本発明の第 1 3 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す断面図である。

【図 2 2】

本発明の第 1 4 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す断面図である。

【図 2 3】

本発明の第 1 5 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す断面図であ



る。

【図 2 4】

本発明の第 1 6 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。

【図 2 5】

図 2 4 の H - H 線による断面図である。

【図 2 6】

図 2 4 の I - I 線による断面図である。

【図 2 7】

本発明の第 1 7 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。

【図 2 8】

本発明の第 1 8 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。

【図 2 9】

図 2 8 の J - J 線による断面図である。

【図 3 0】

図 2 8 の K - K 線による断面図である。

【図 3 1】

本発明の第 1 9 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す断面図である。

【図 3 2】

本発明の第 2 0 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す断面図である。

【図 3 3】

本発明の第 2 1 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。

【図 3 4】

本発明の第 2 2 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図であ

る。

【図 3 5】

本発明の第 8 実施例の画素構成の平面図である。

【図 3 6】

本発明の第 2 3 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。

【図 3 7】

図 3 6 の L - L 線による断面図である。

【図 3 8】

図 3 6 の M - M 線による断面図である。

【図 3 9】

本発明の第 2 4 の実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。

【図 4 0】

図 3 9 の N - N 線による断面図である。

【図 4 1】

図 3 9 の O - O 線による断面図である。

【図 4 2】

本発明の第 2 5 実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。

【図 4 3】

図 4 2 の P - P 線による断面図である。

【図 4 4】

図 4 2 の Q - Q 線による断面図である。

【図 4 5】

本発明の第 2 6 実施例に係るプラズマディスプレイパネルを示す平面図である。

【図 4 6】

図 4 5 の R - R 線による断面図である。

【図 4 7】

図 4 5 の S - S 線による断面図である。

【図 4 8】

第 2 6 実施例の変形例を示す平面図である。

【図 4 9】

A C メモリー・面放電型プラズマディスプレイパネルの電極配置を模式的に示した図であり、本発明のパネル構成を用いて、走査電極と維持電極を入れ替えて駆動を行う場合の接続状態を示す図である。

【図 5 0】

図 4 9 の列電極に沿った断面図である。

【図 5 1】

サブフィールド法による駆動方法を示すタイミングチャート図である。

【図 5 2】

( a ) ~ ( d ) は図 5 0 のパネル断面における画素内部の壁電荷の状態を模式的に示したものである。

【図 5 3】

A C メモリ型プラズマディスプレイパネルの構造を示した平面図である。

【図 5 4】

図 5 3 の T - T 線による断面図である。

【図 5 5】

図 5 3 の U - U 線による断面図である。

【図 5 6】

従来のプラズマディスプレイパネルの電極配置を示す模式図である。

【図 5 7】

サブフィールド法による駆動シーケンスの説明図である。

【図 5 8】

一つのサブフィールドにおける駆動電圧波形及び発光波形の一例を示す図である。

【符号の説明】

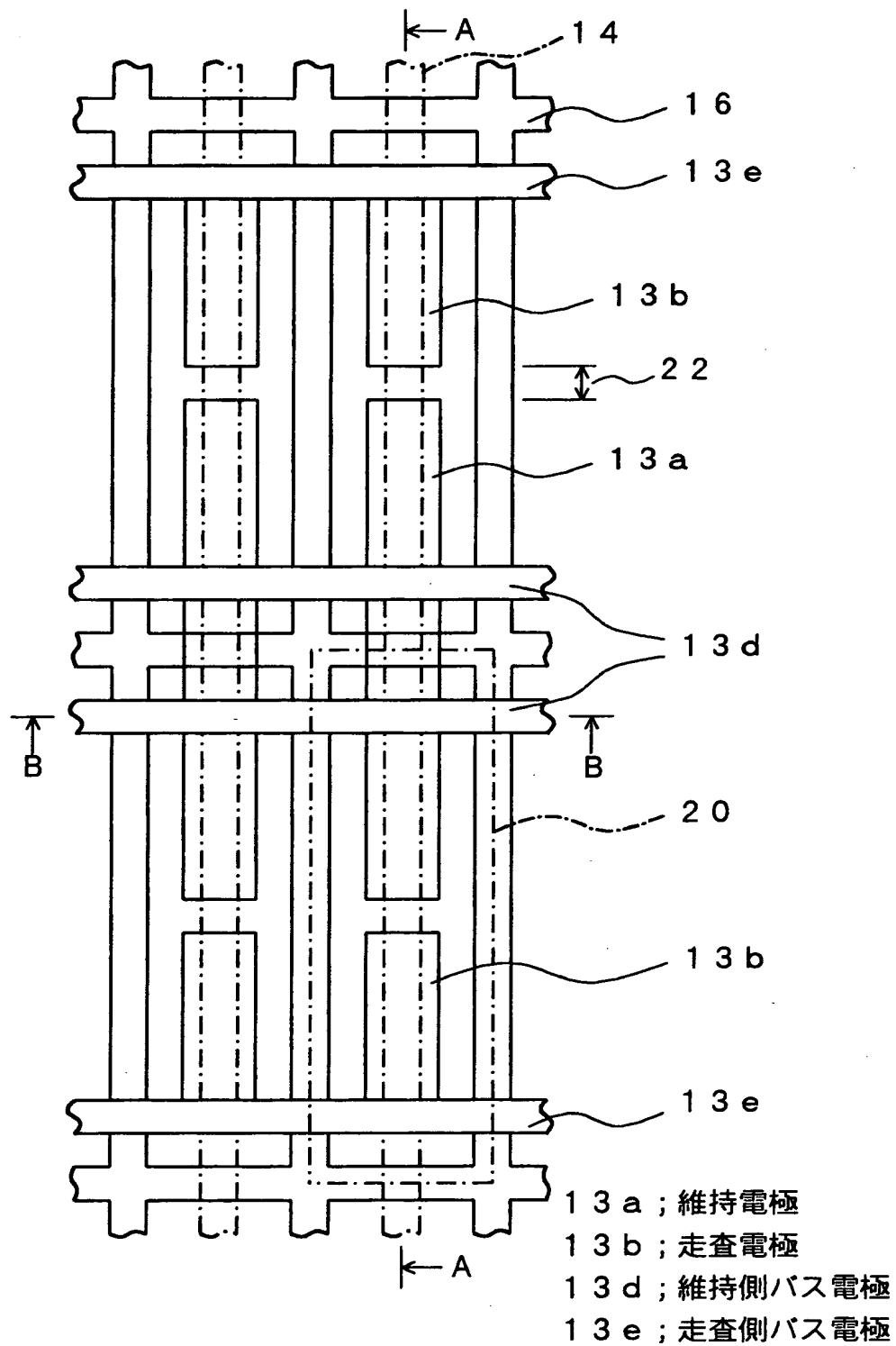
- 1 0 ; プラズマディスプレイパネル
- 1 1 ; 第 1 絶縁基板
- 1 2 ; 第 2 絶縁基板
- 1 3 a, C 1, C 2, . . . , C m, C m + 1 ; 維持電極
- 1 3 b, S 1, S 2, . . . , S m ; 走査電極
- 1 3 c : バス電極
- 1 3 d ; 維持側バス電極
- 1 3 e ; 走査側バス電極
- 1 4, D 1, D 2, . . . , D n - 1, D n ; 列電極
- 1 5 ; 放電ガス空間
- 1 6 ; 隔壁
- 1 7 ; 蛍光体
- 1 8 a, 1 8 b ; 絶縁層
- 1 9 ; 保護層
- 2 0 ; 画素
- 2 1 ; シール部
- 2 2 ; 放電ギャップ
- 2 3 ; 横障壁
- 3 1、3 2 ; 維持パルス
- 3 3 ; 走査パルス
- 3 4 ; データパルス
- 3 5 ; 消去パルス
- 3 6 ; 予備放電パルス
- 3 7 ; 予備放電消去パルス
- S F 1 ~ S F 1 2 ; サブフィールド
- 4 0 ; 封着チャンバ
- 4 1、4 2 ; 真空ポンプ
- 4 3 ; ガスボンベ
- 4 4 ; ガス加熱部

4 5 ～ 4 8 ; バルブ  
5 1 ; 加工済第 1 絶縁基板  
5 2 ; 加工済第 2 絶縁基板  
5 3 ; 隔壁突出部  
5 4 ; 隔壁凹部  
5 5 ; 張り出し部  
5 6 ; 接続部  
5 7 ; 共通バス電極  
5 8 ; 狭隘部  
5 9 ; 画素中心線  
6 0 ; 放電ギャップ中心線  
6 1 ; 電極の長辺  
6 2 ; 横 B S  
6 3 ; 窓部  
6 4 ; 盛り上がり部  
7 0 ; 排気穴  
7 1 ; 排気管  
7 2 ; 接続部  
7 3 ～ 7 5 ; バルブ  
1 0 3 a ; 第 1 の維持電極群  
1 0 3 b ; 第 2 の維持電極群

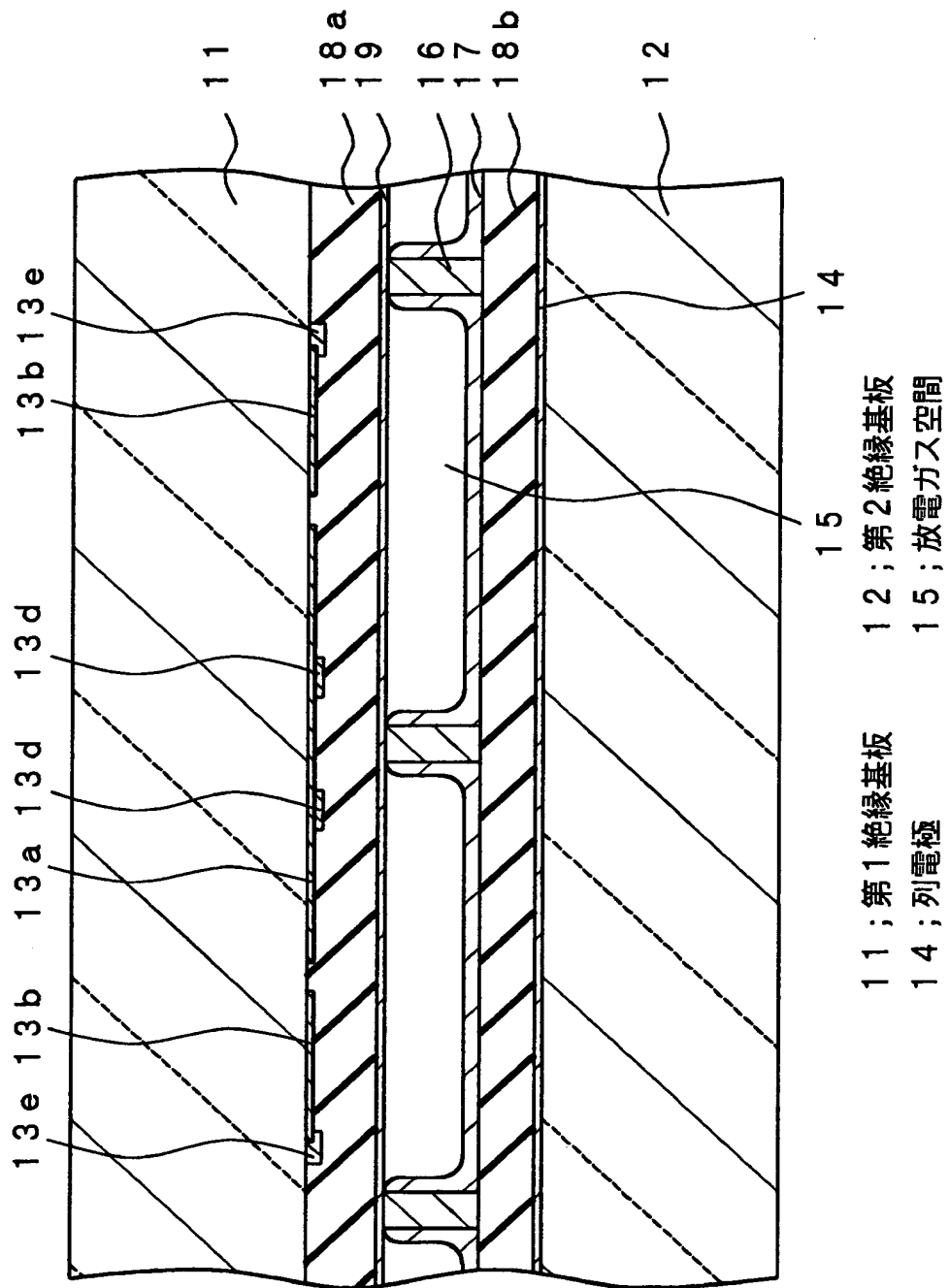
【書類名】

図面

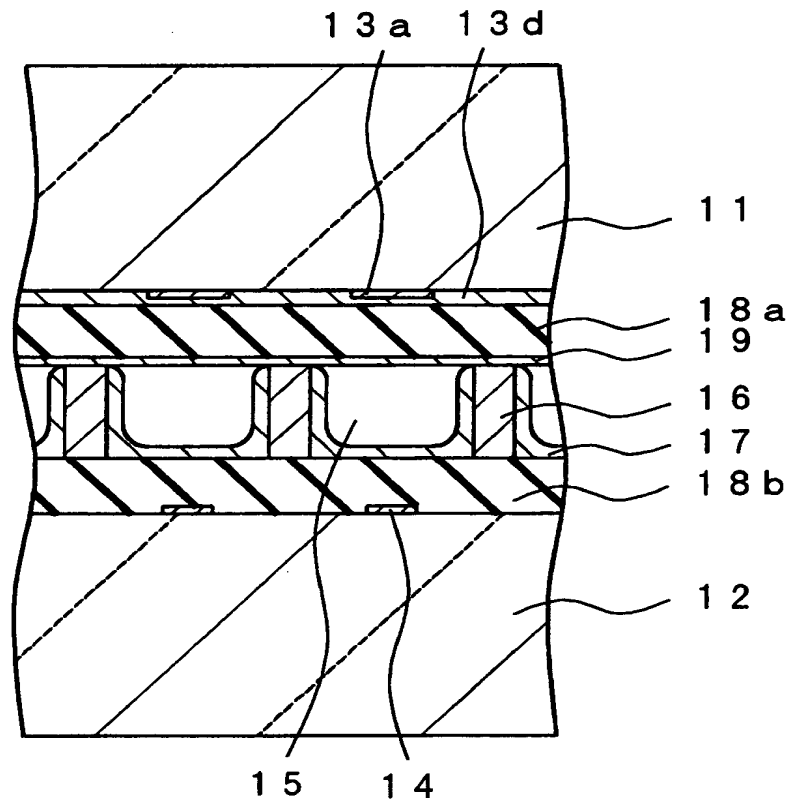
【図1】



【図2】



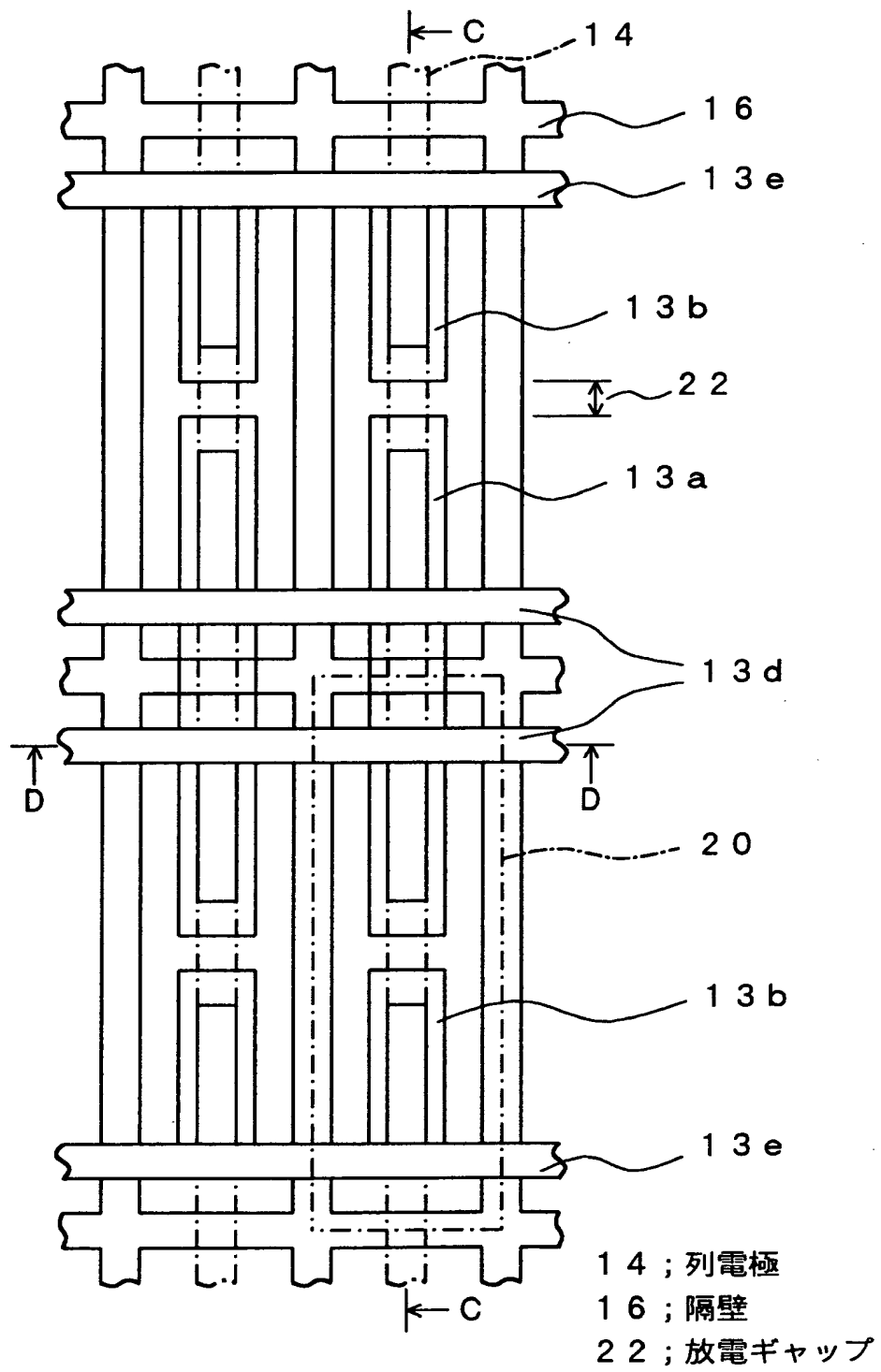
【図 3】



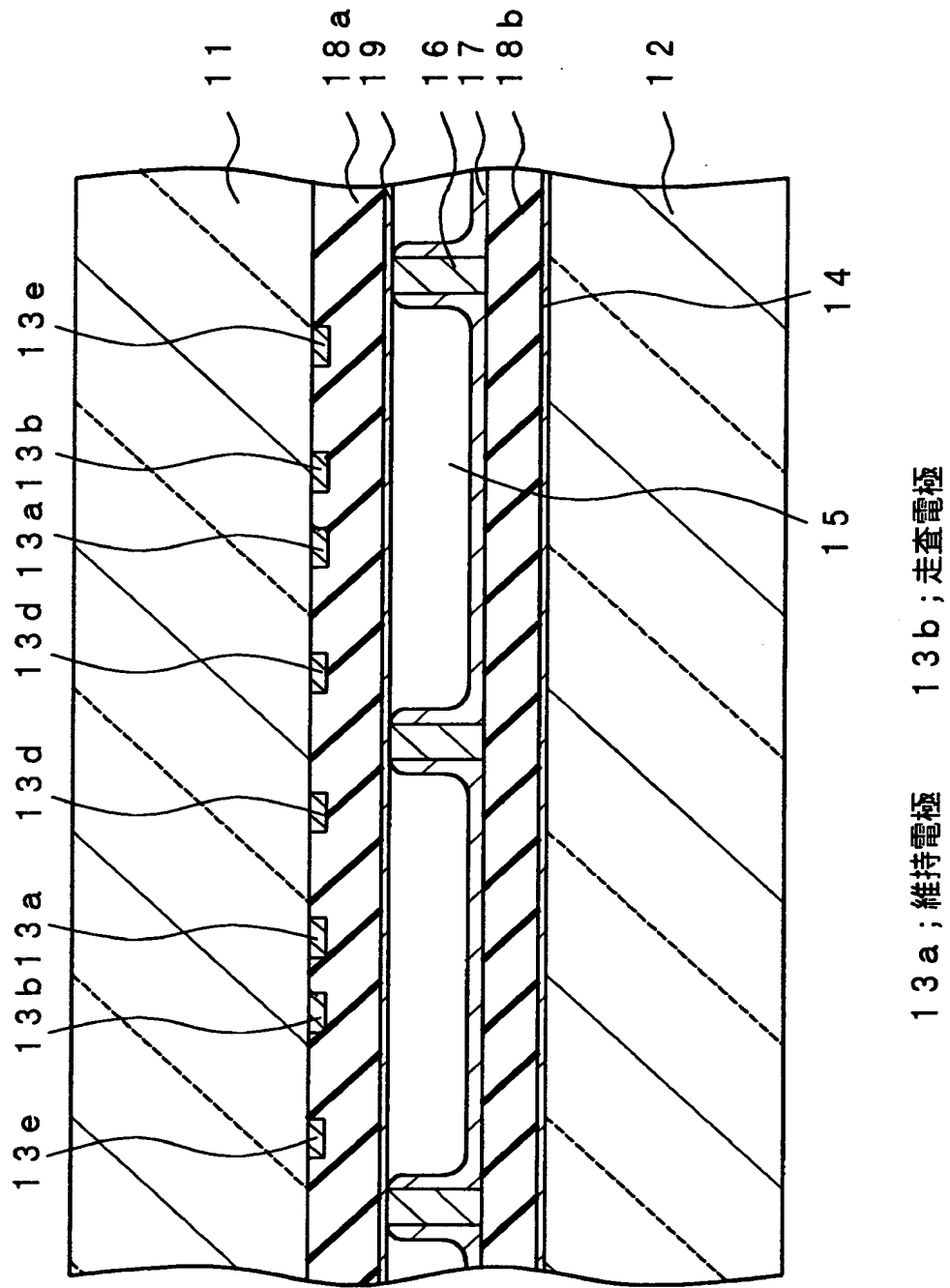
- 1 6 ; 隔壁
- 1 7 ; 蛍光体
- 1 8 a、1 8 b ; 絶縁層
- 1 9 ; 保護層



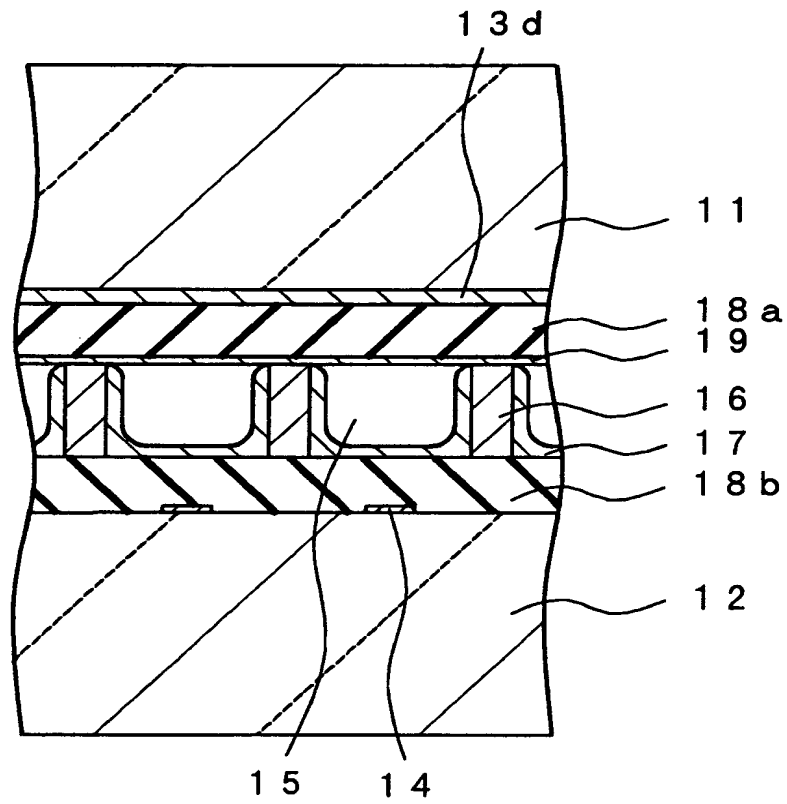
【図4】



【図5】



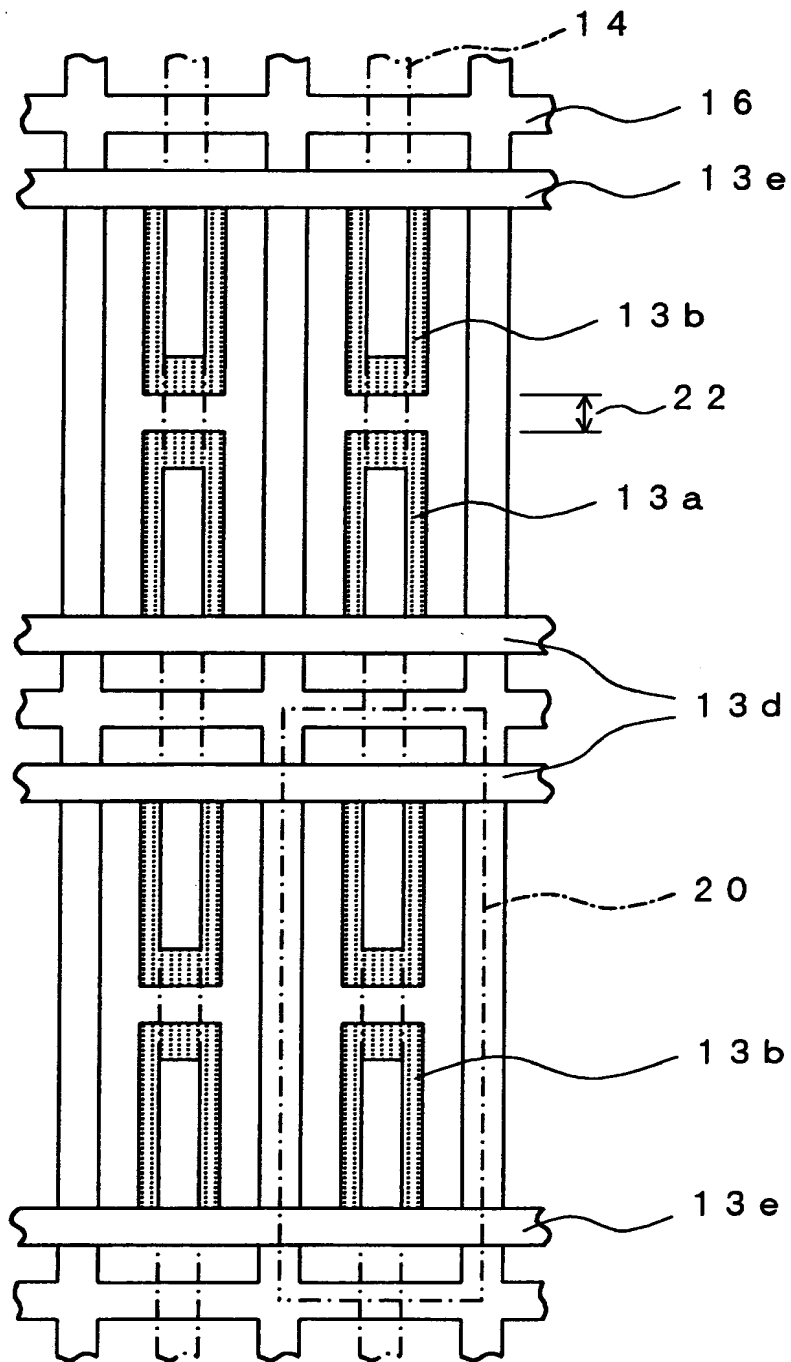
【図 6】



1 3 d ; 維持側バス電極

1 4 ; 列電極

【図 7】



13b ; 走査電極

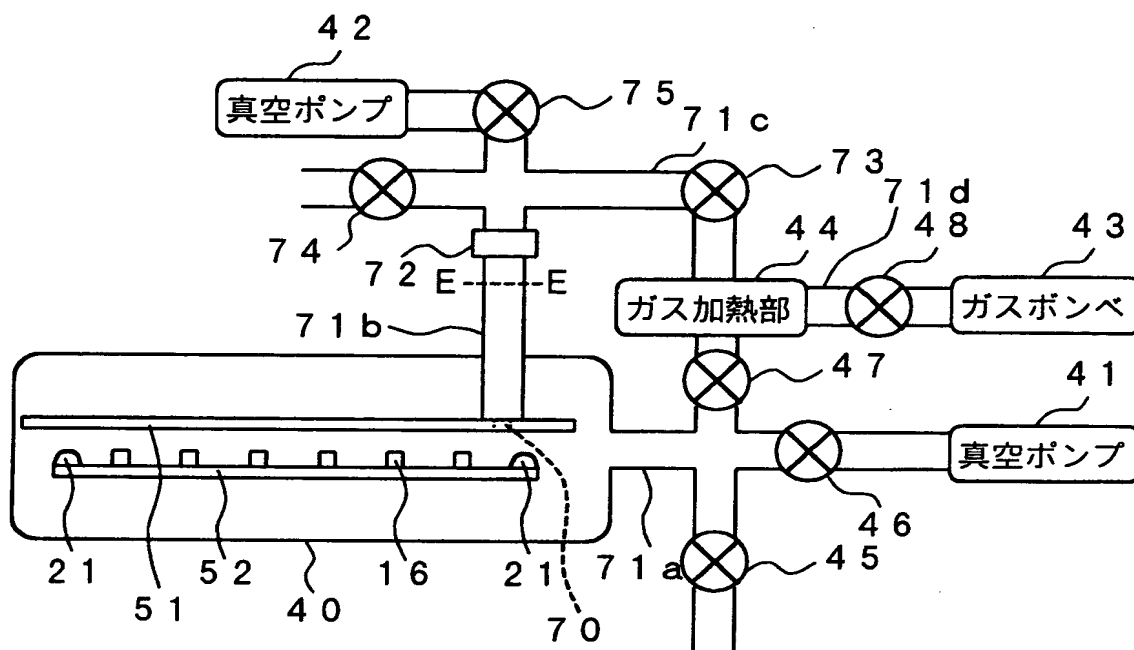
13d ; 維持側バス電極

13e ; 走査側バス電極

20 ; 画素

22 ; 放電ギャップ

【図8】



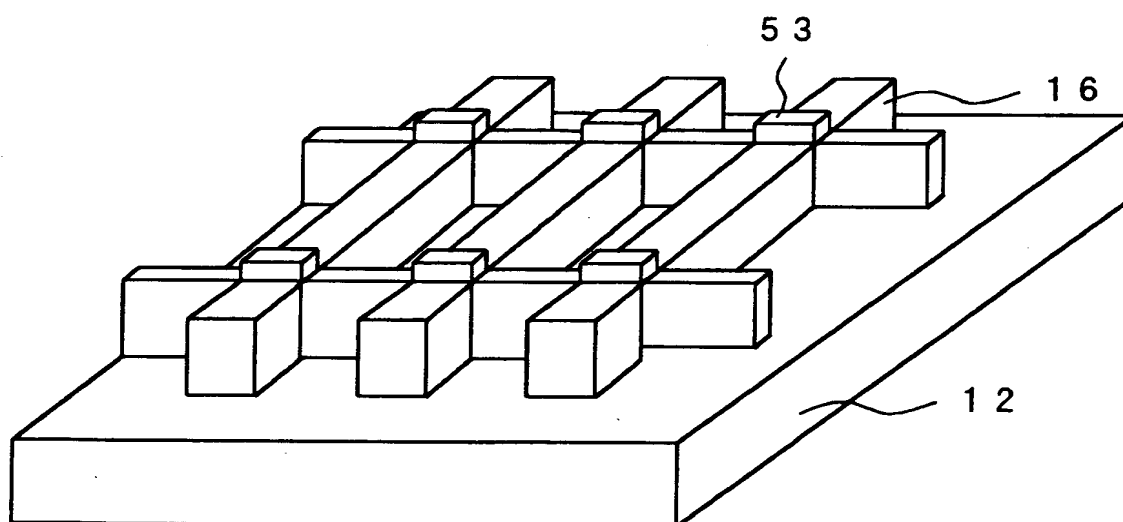
21 ; シール部

40 ; 封着チャンバ

51 ; 加工済第1絶縁基板

52 ; 加工済第2絶縁基板

【図9】

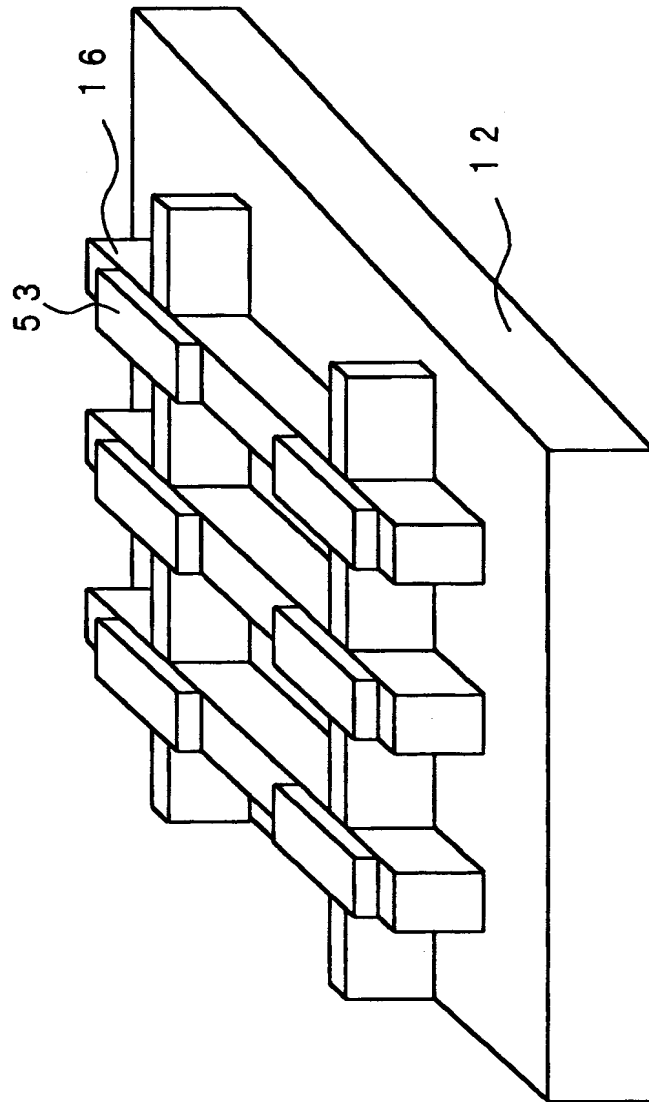


12 ; 第2絶縁基板

16 ; 隔壁

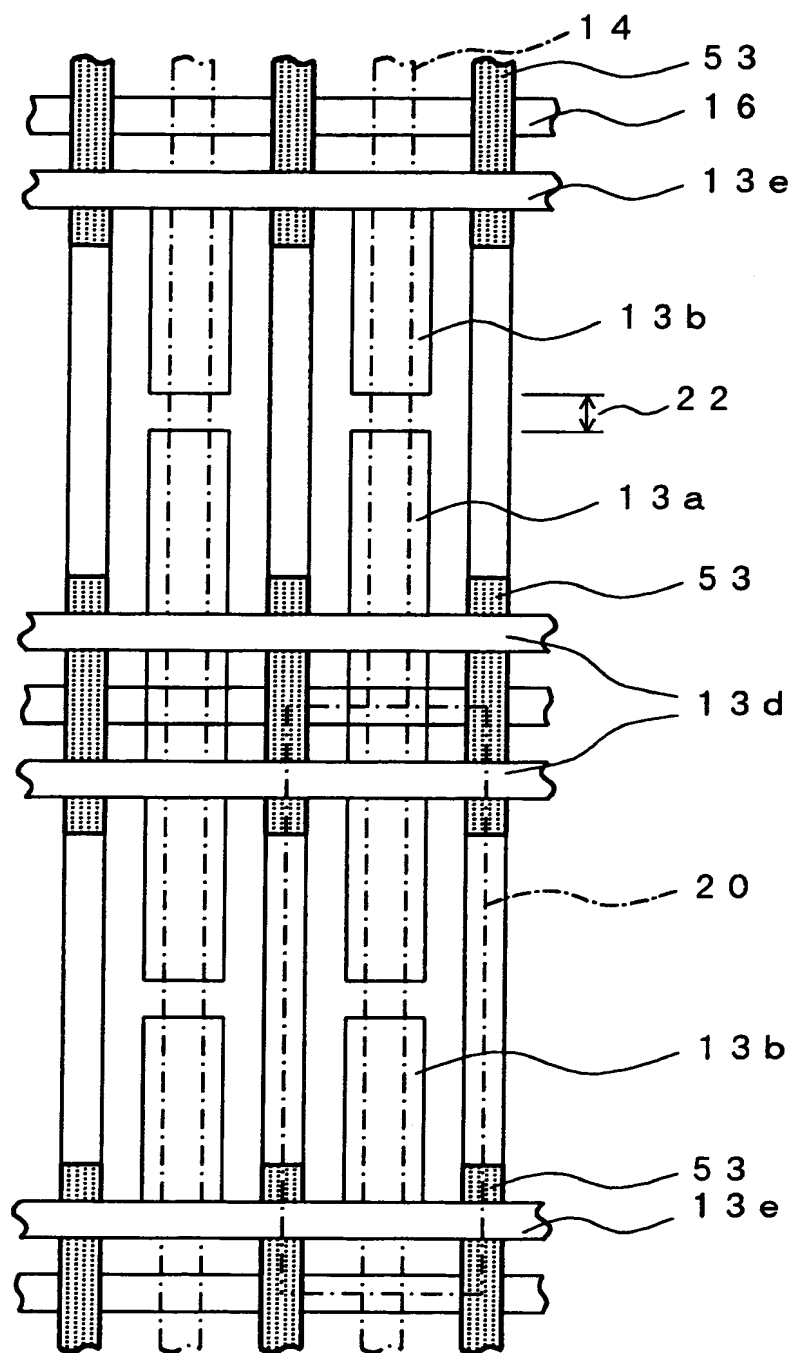
53 ; 隔壁突出部

【図 1 0】



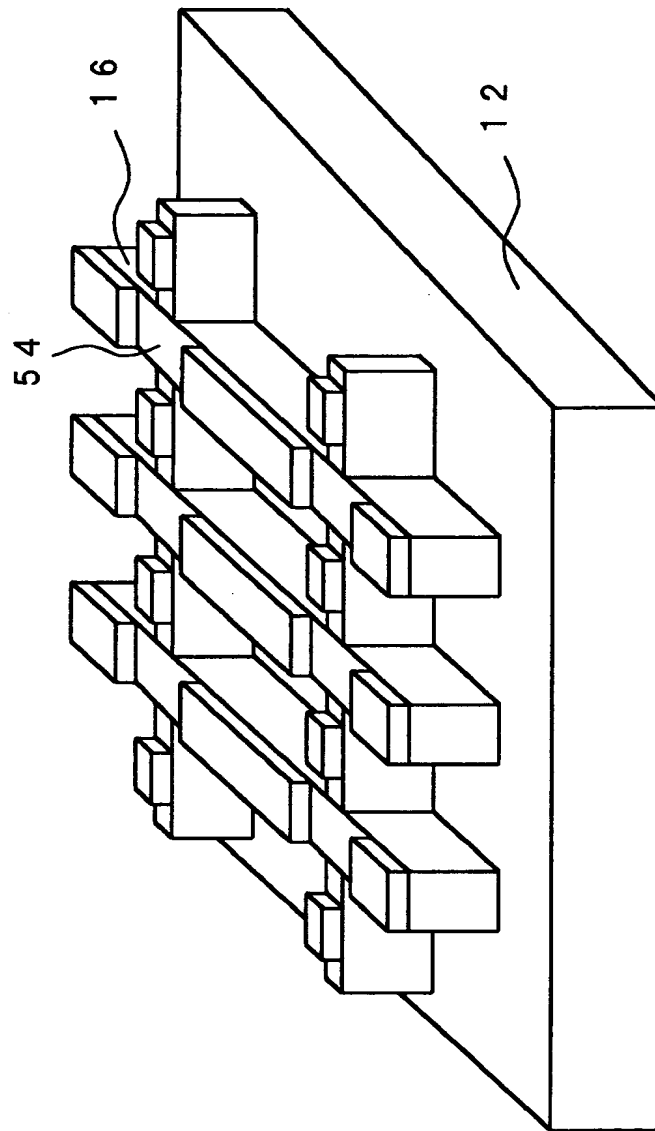
1 2 ; 第 2 絶縁基板  
1 6 ; 隔壁  
5 3 ; 隔壁突出部

【図11】



16 ; 隔壁                      20 ; 画素  
22 ; 放電ギャップ          53 ; 隔壁突出部

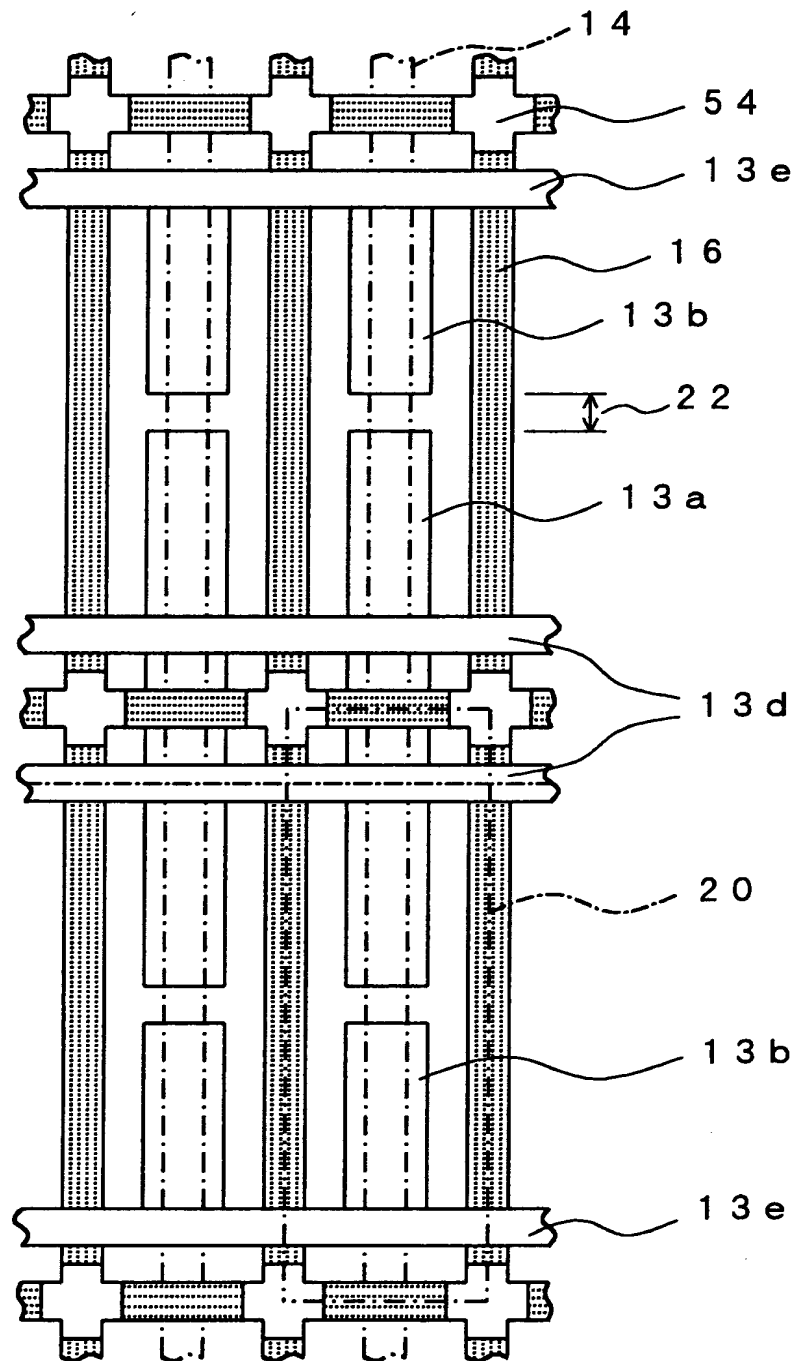
【図 1 2】



1 2 ; 第 2 絶縁基板  
1 6 ; 隔壁  
5 4 ; 隔壁凹部



【図13】



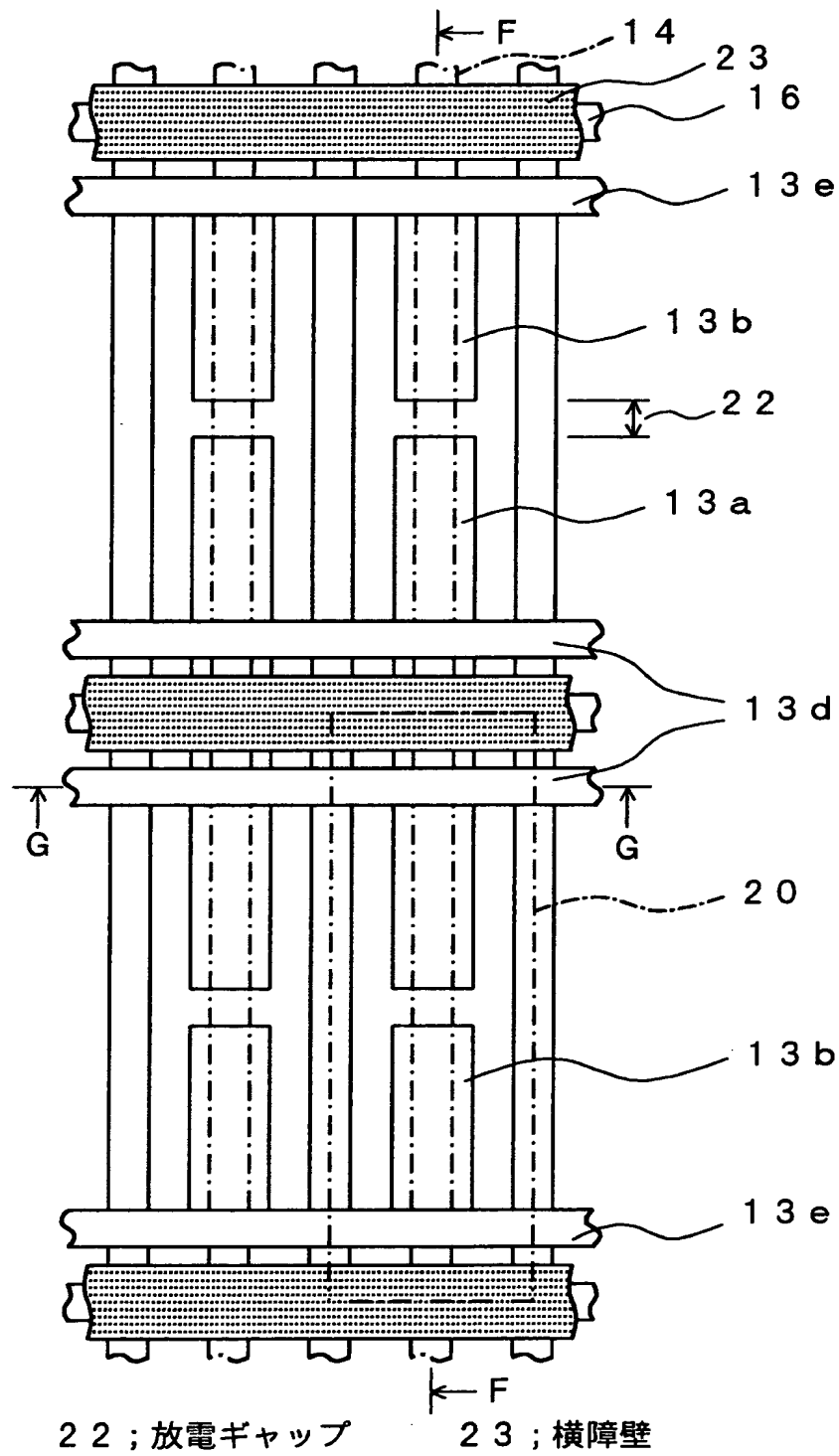
13d ; 維持側バス電極

20 ; 画素

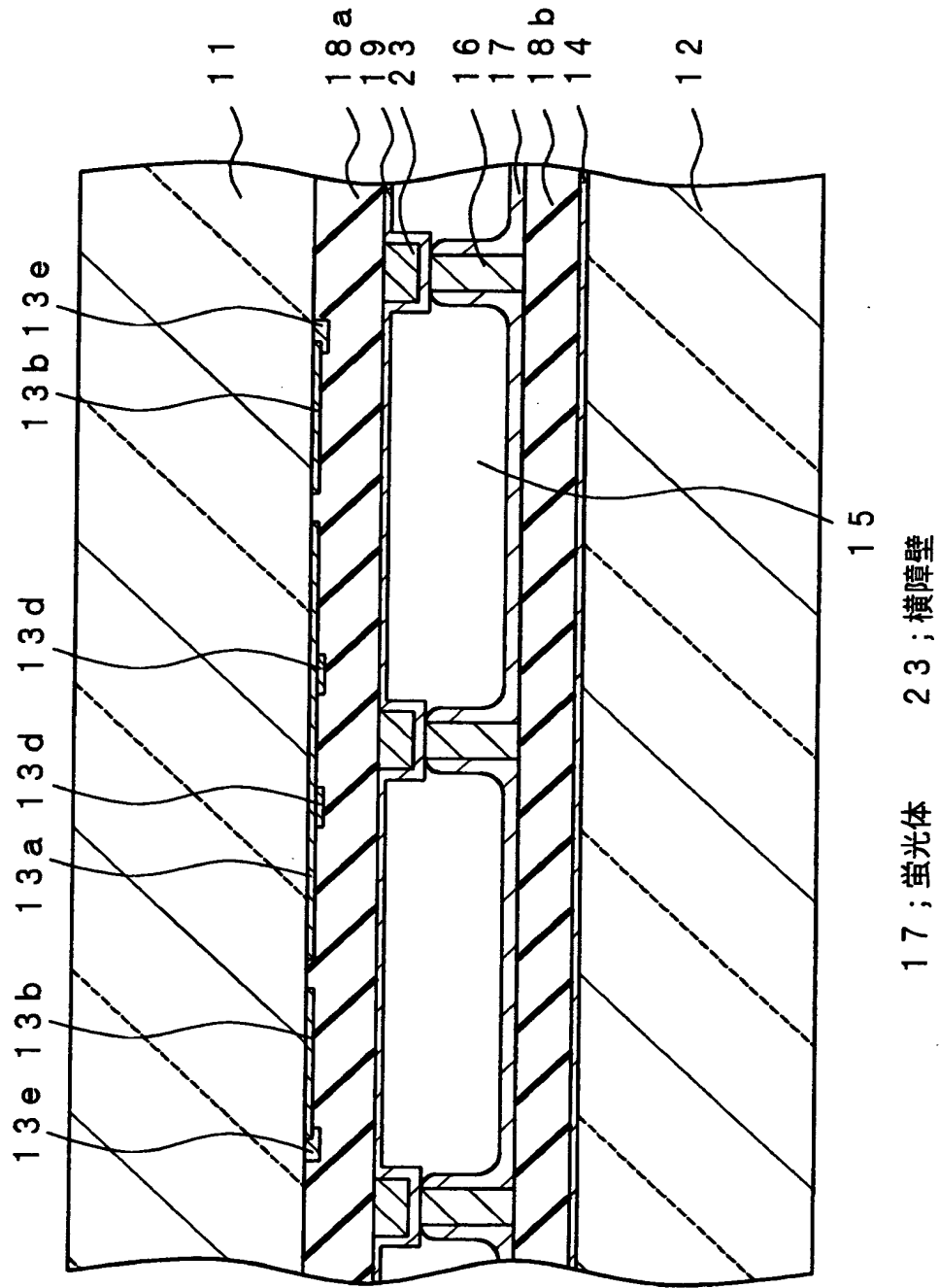
13e ; 走査側バス電極

54 ; 隔壁凹部

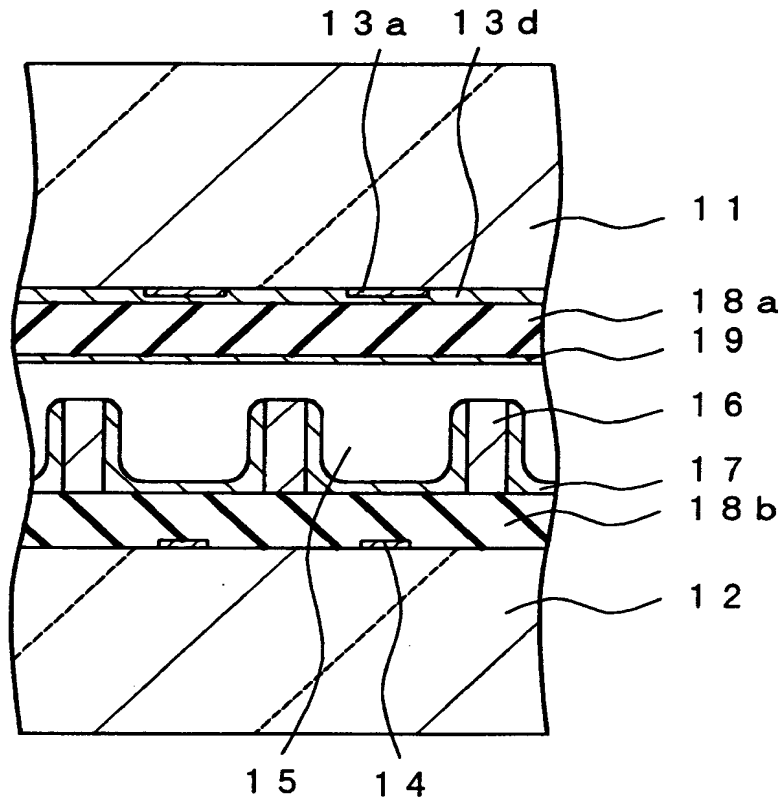
【図14】



【図 15】



【図 1 6】



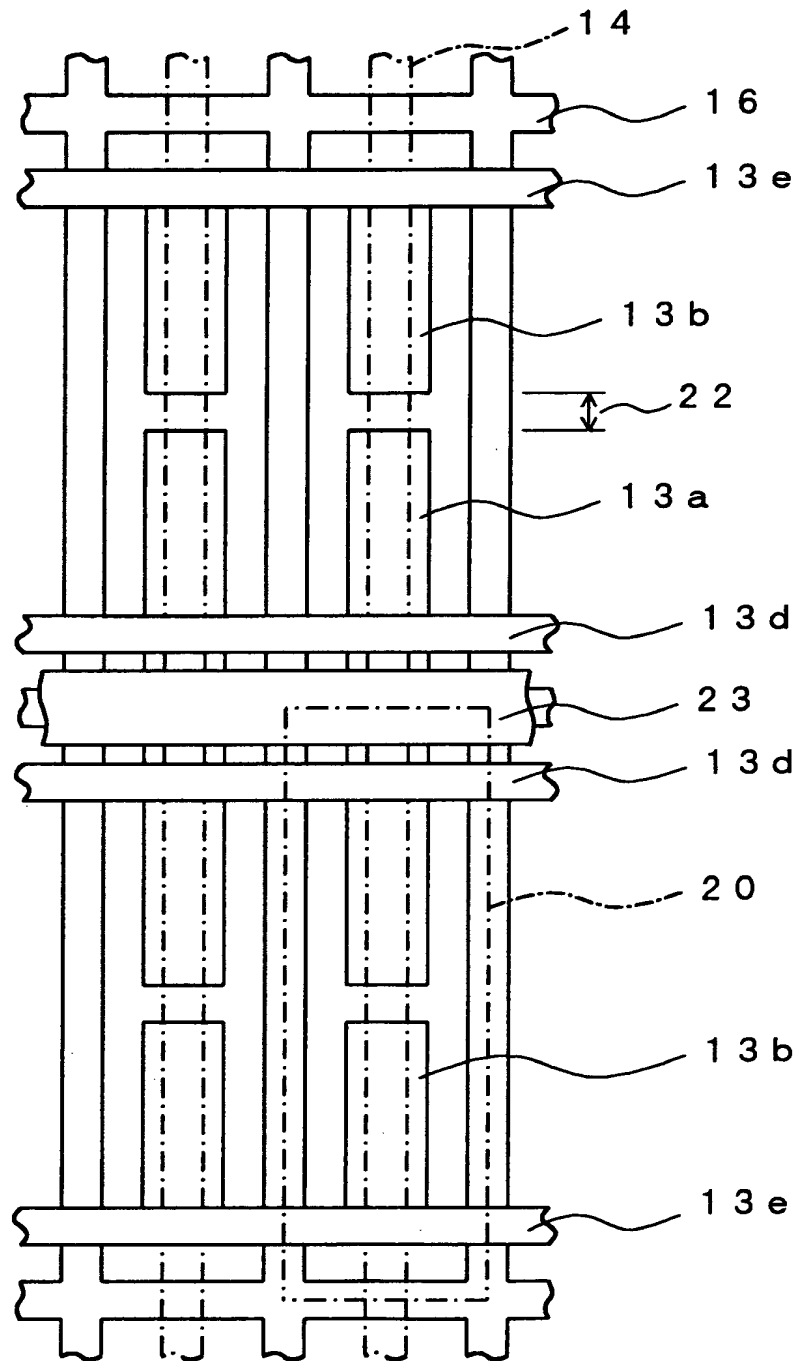
1 3 a ; 維持電極

1 6 ; 隔壁

1 3 d ; 維持側バス電極

1 7 ; 蛍光体

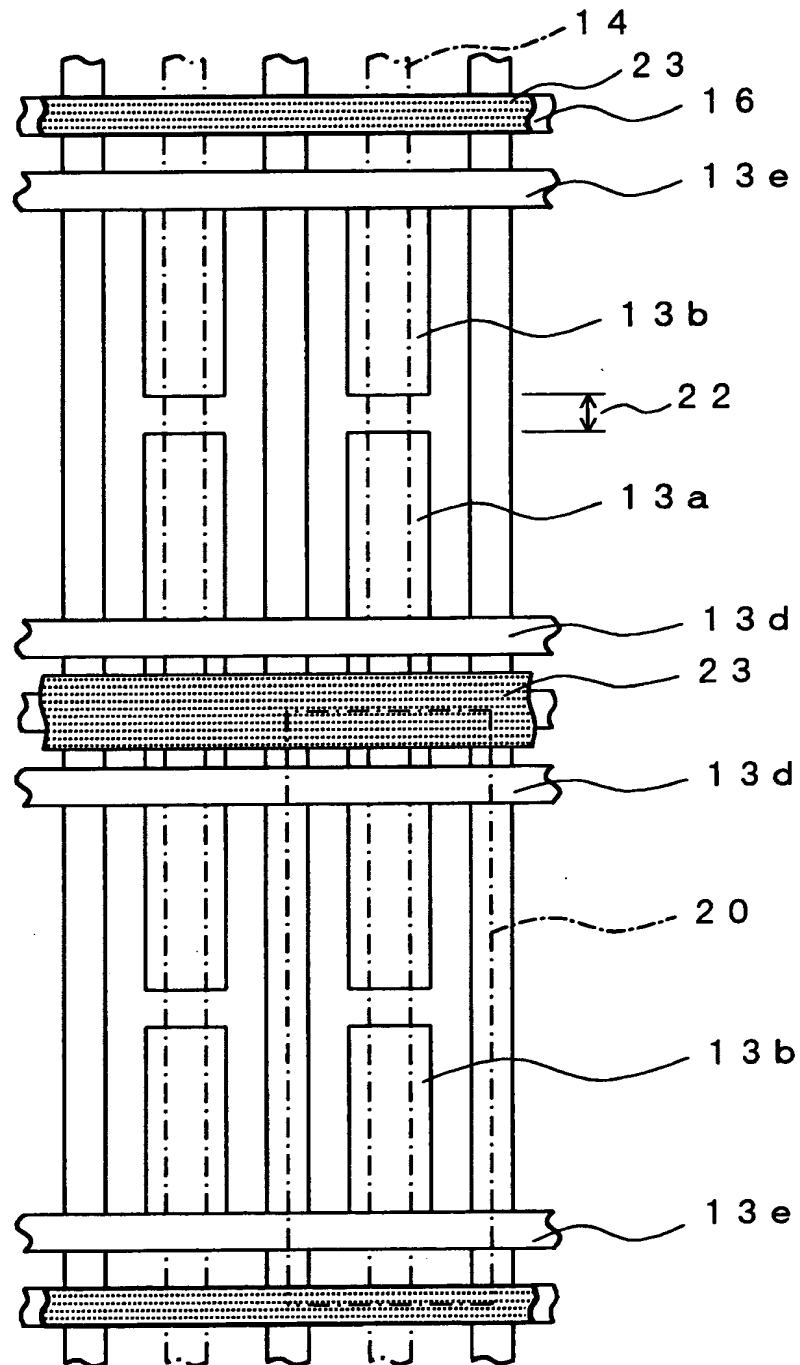
【図 17】



13 d ; 維持側バス電極  
16 ; 隔壁

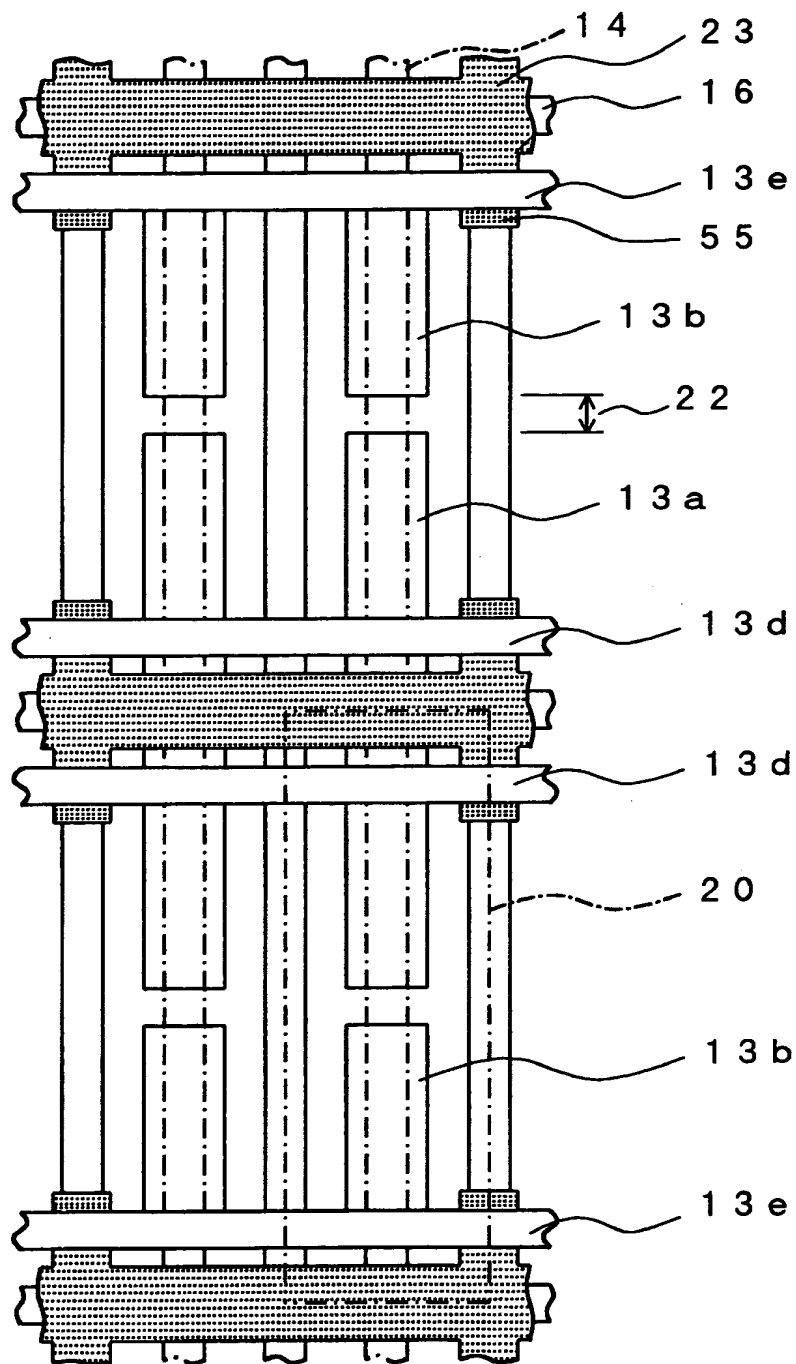
13 e ; 走査側バス電極  
23 ; 横障壁

【图 18】



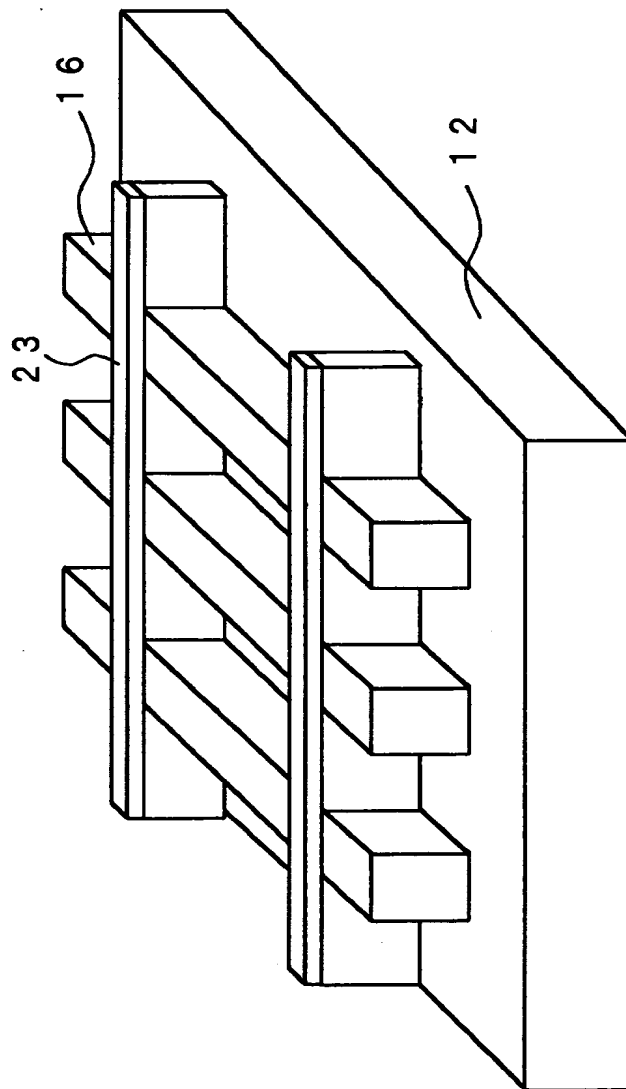
1 3 a ; 維持電極	1 3 b ; 走査電極
1 3 d ; 維持側バス電極	1 3 e ; 走査側バス電極
2 3 ; 横障壁	

【図19】



14 ; 列電極	20 ; 画素
23 ; 横障壁	55 ; 張り出し部

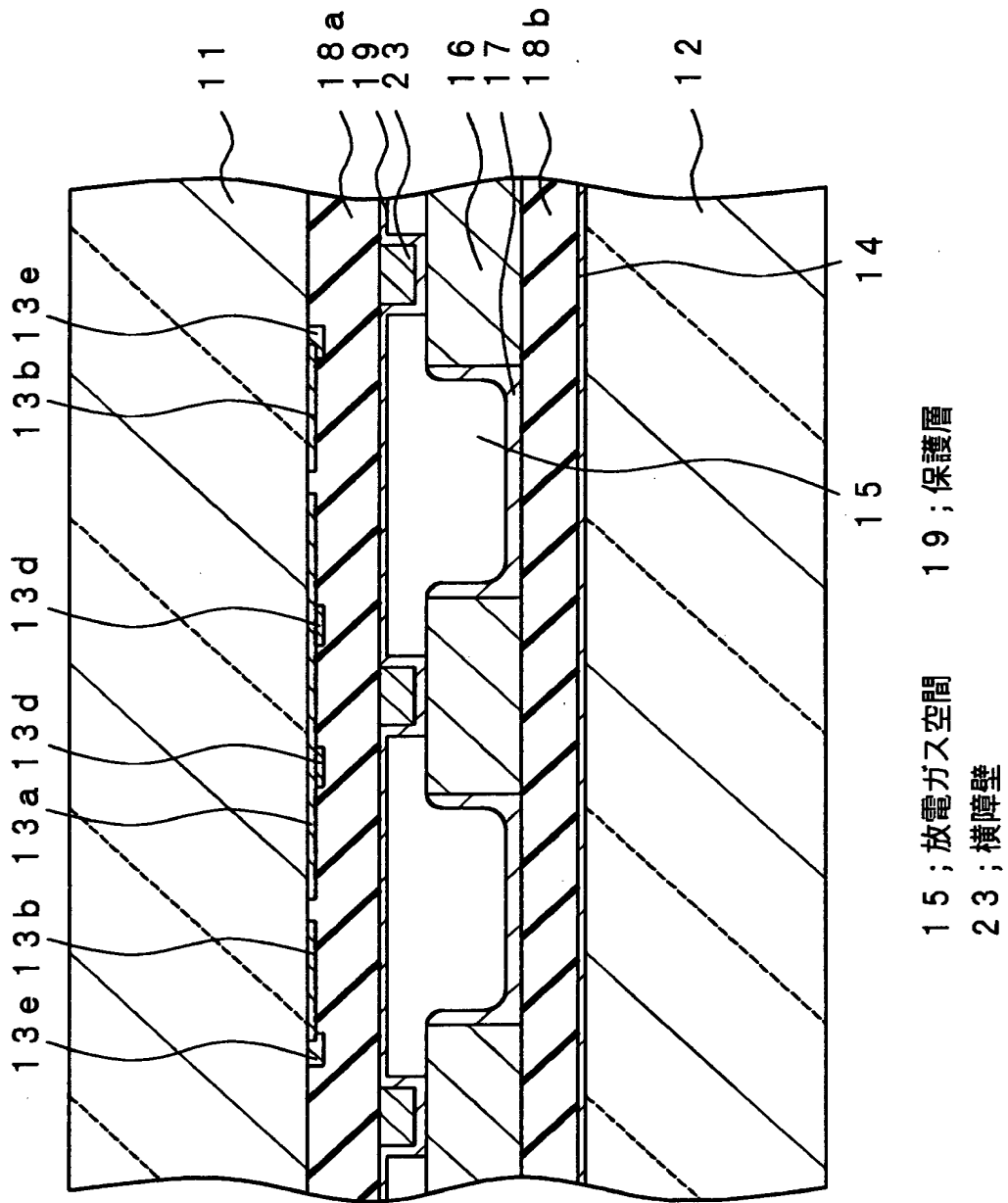
【図 2 0】



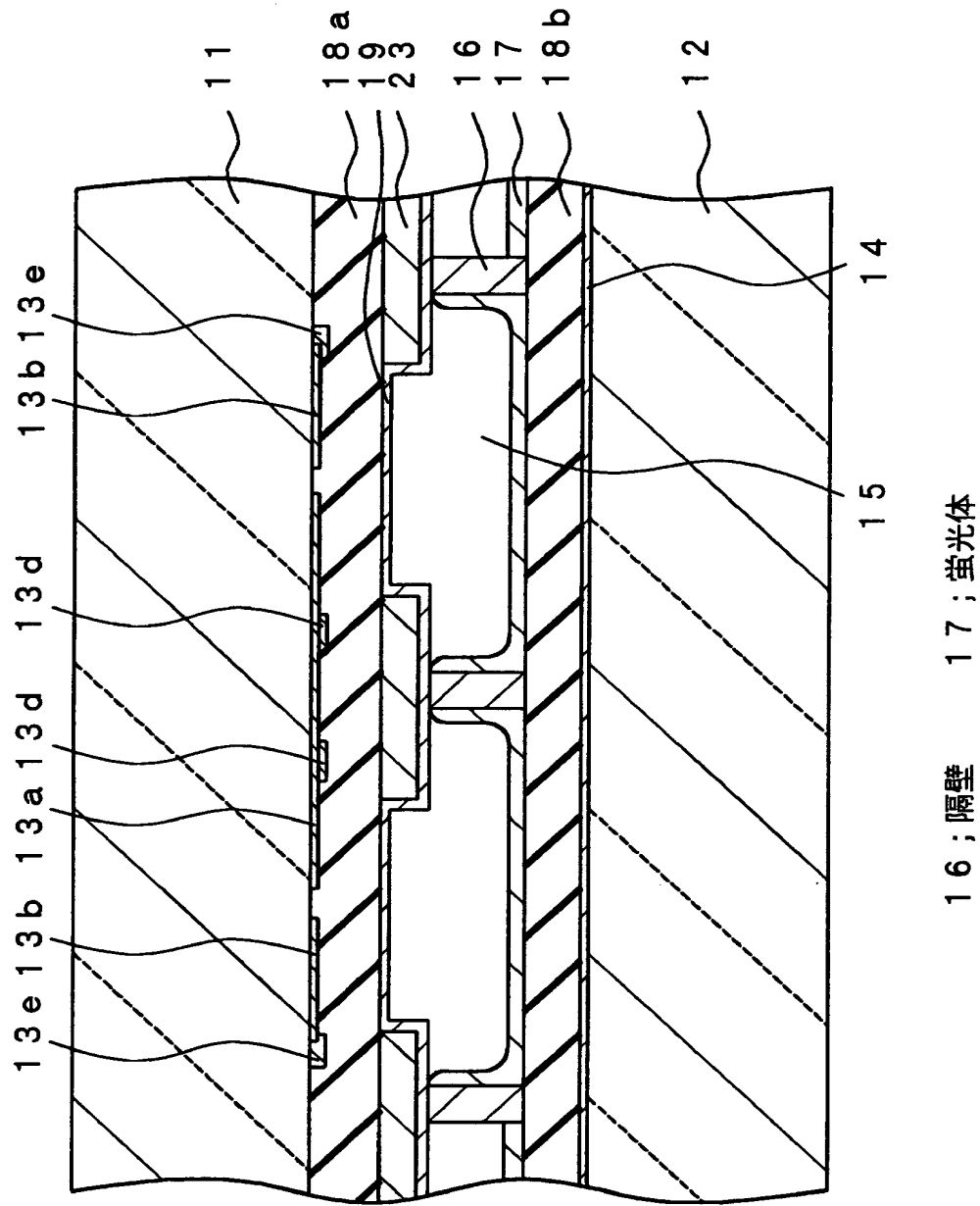
1 2 ; 第 2 絶縁基板  
1 6 ; 隔壁  
2 3 ; 横障壁



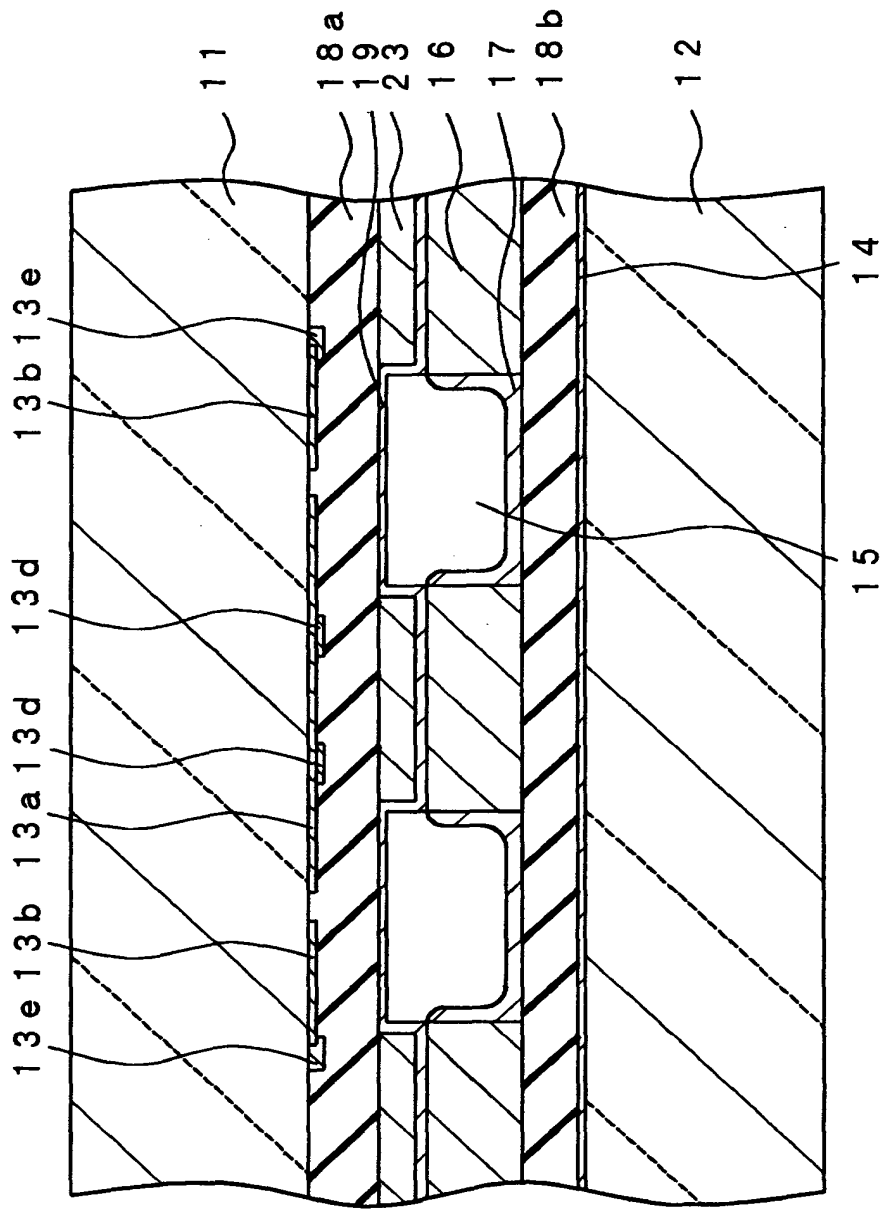
【図 21】



【図 22】

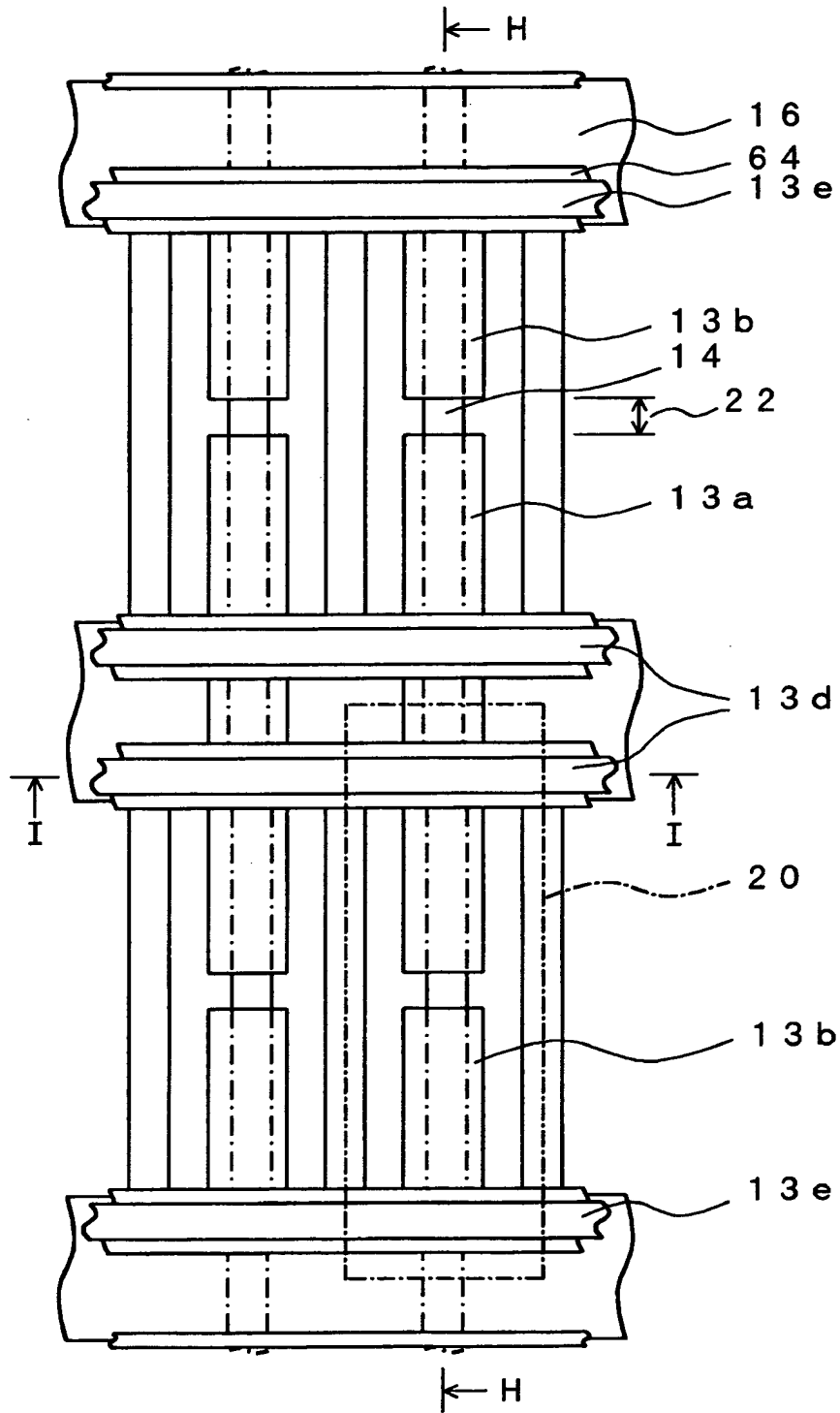


【図23】



18a、18b；絶縁層

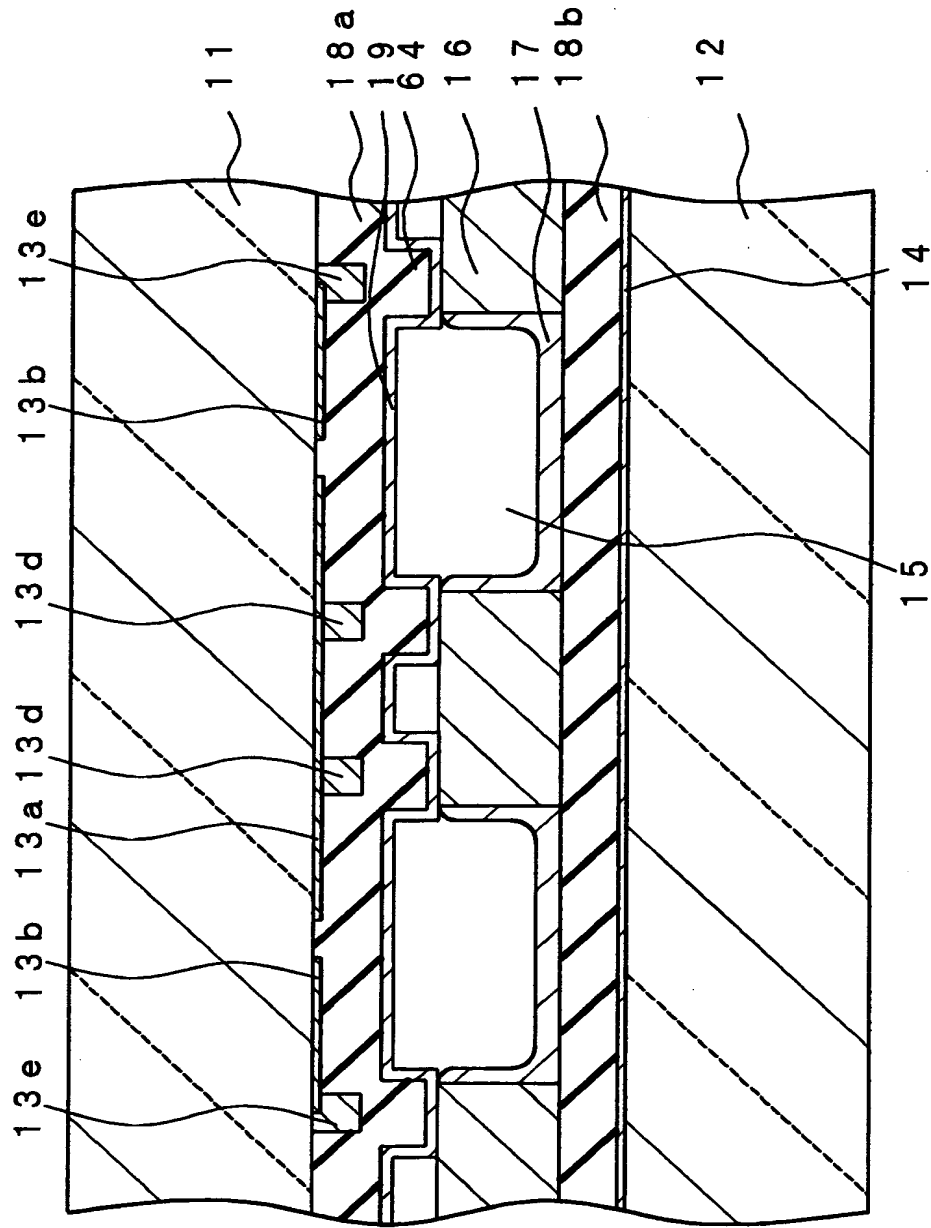
【図 24】



14 ; 列電極

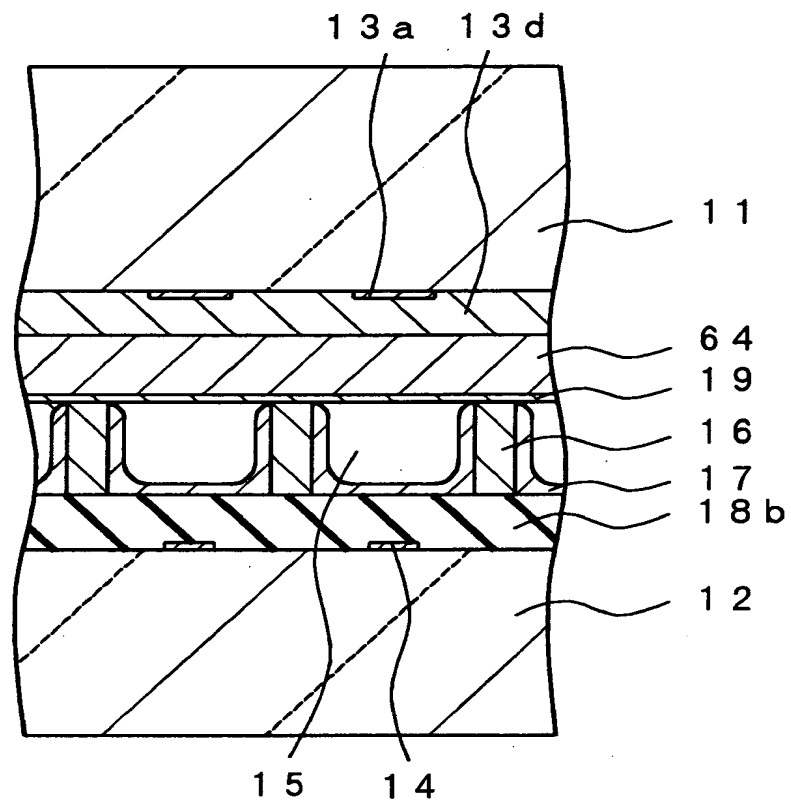
64 ; 盛り上がり部

【図 25】



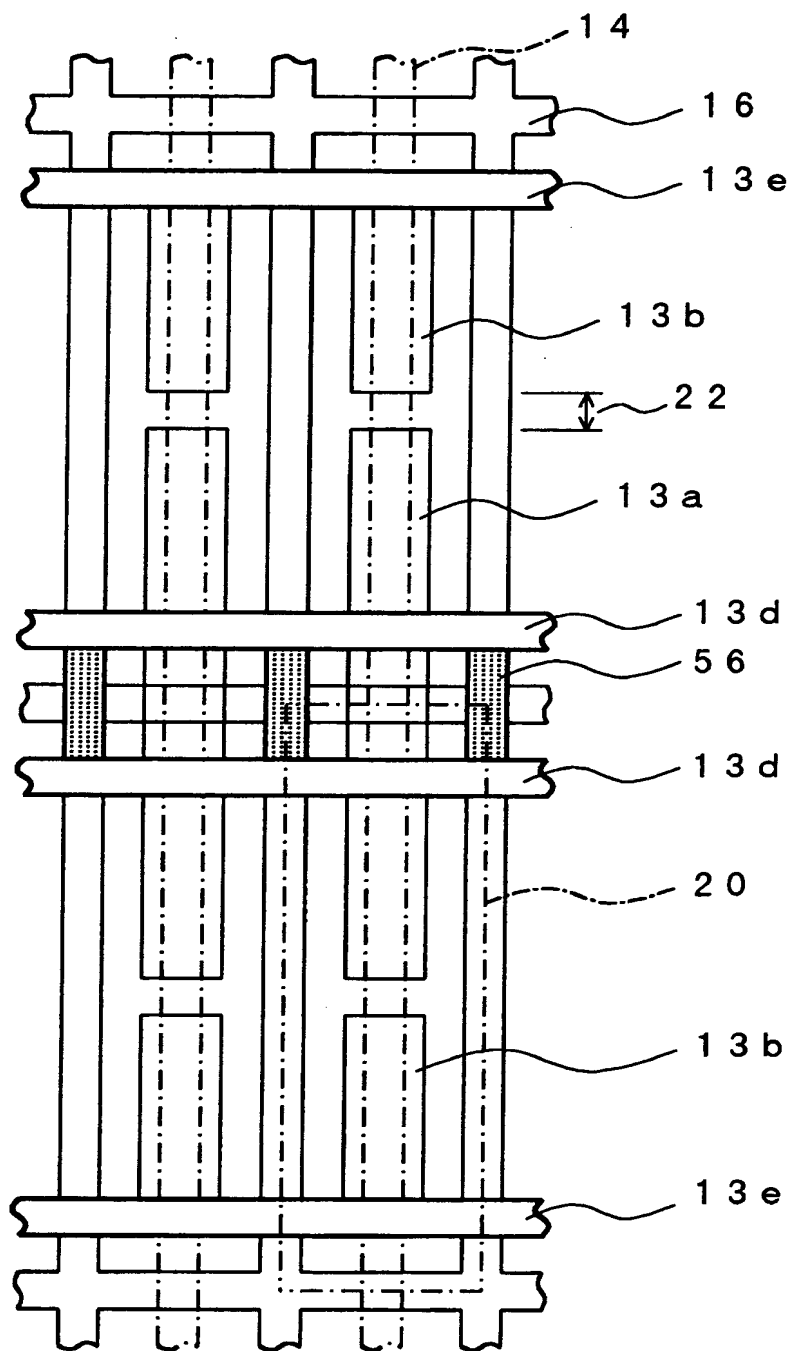
19 ; 保護層  
64 ; 盛り上がり部

【図 2 6】



- 1 3 a ; 維持電極
- 1 3 d ; 維持側バス電極
- 1 6 ; 隔壁
- 1 7 ; 蛍光体

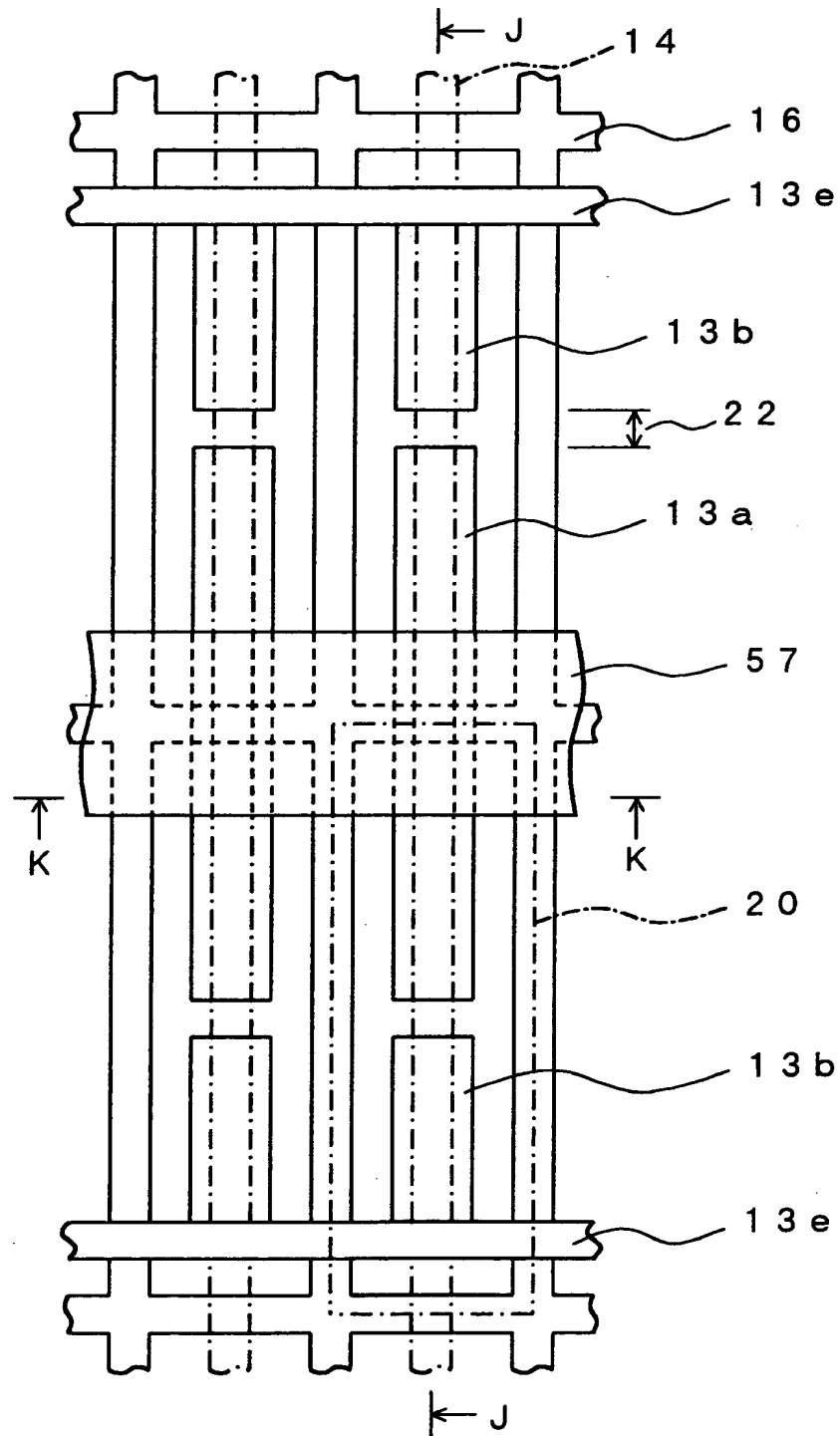
【図 27】



13 d ; 維持側バス電極

56 ; 接続部

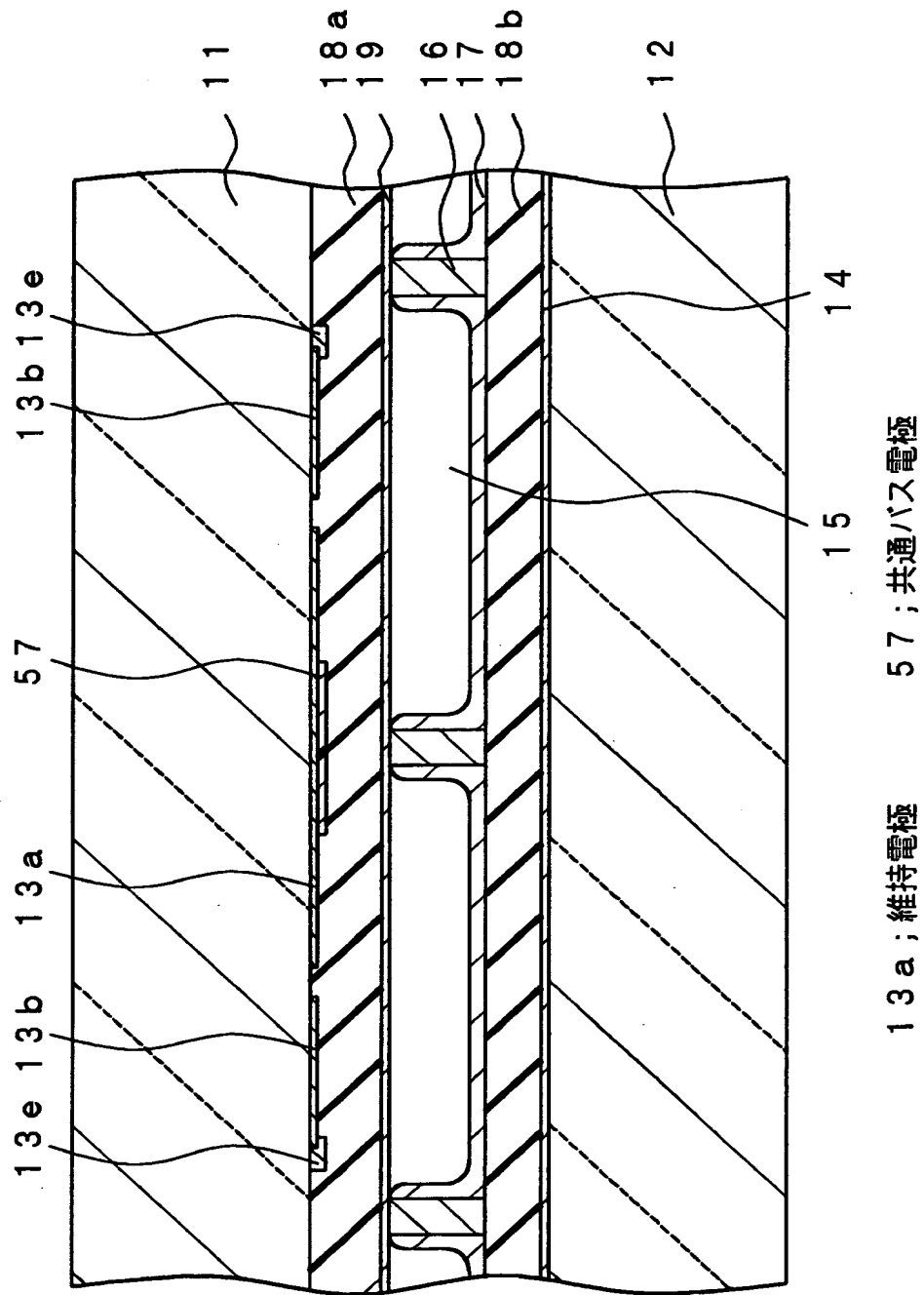
【図 28】



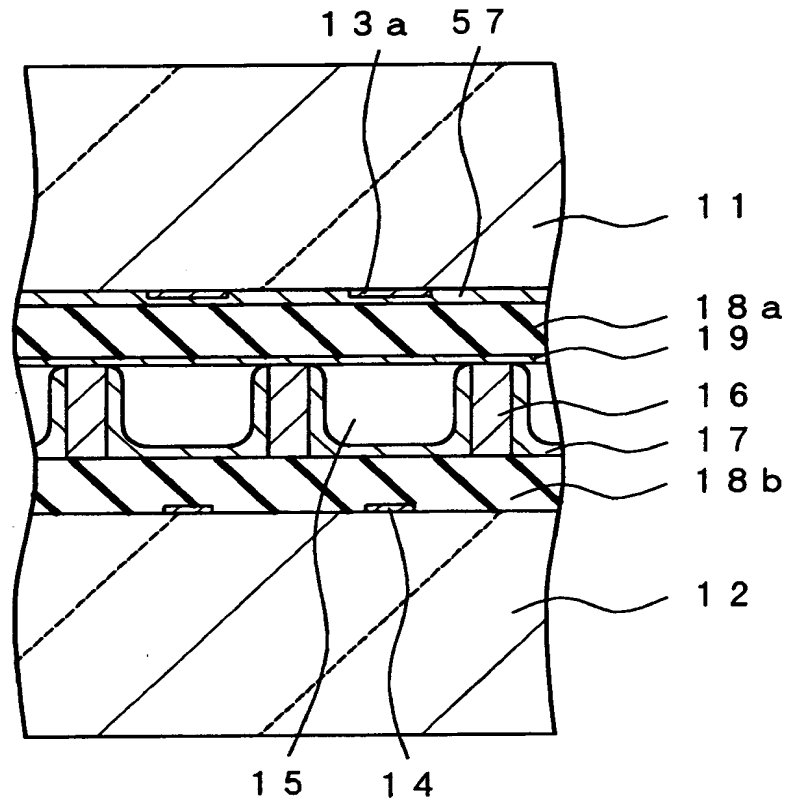
57 ; 共通バス電極



【図 29】

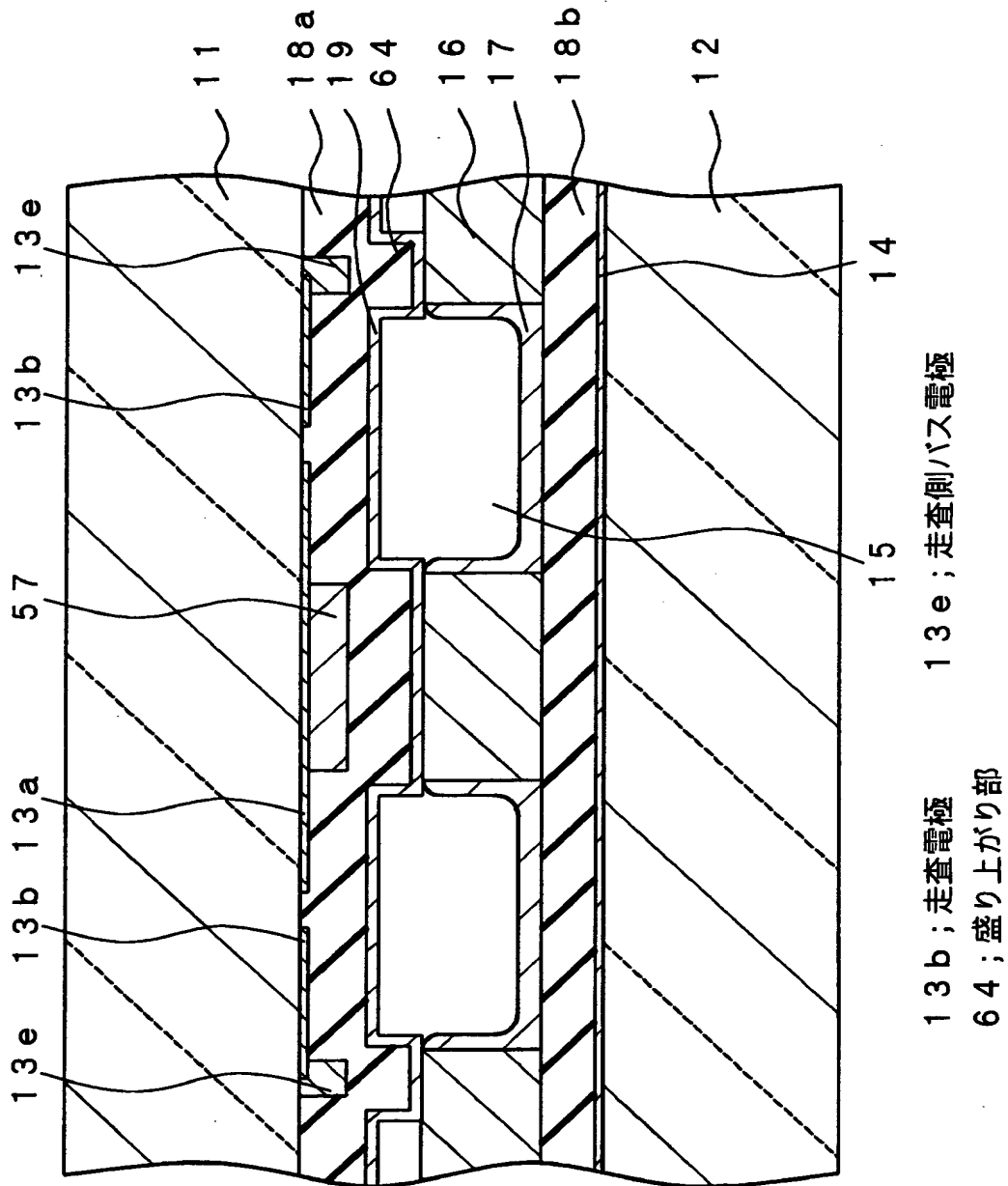


【図 3 0】

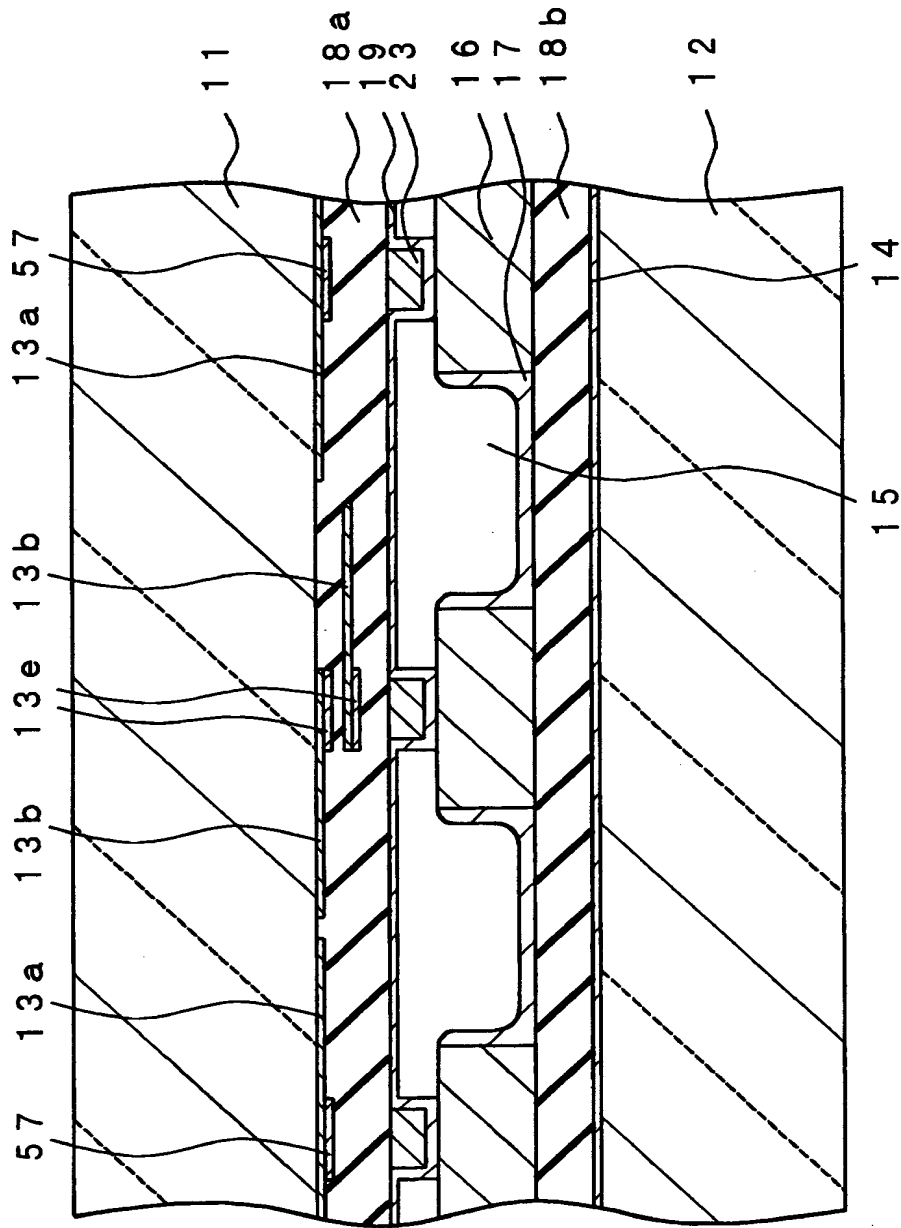


1 5 ; 放電ガス空間

【図 3 1】

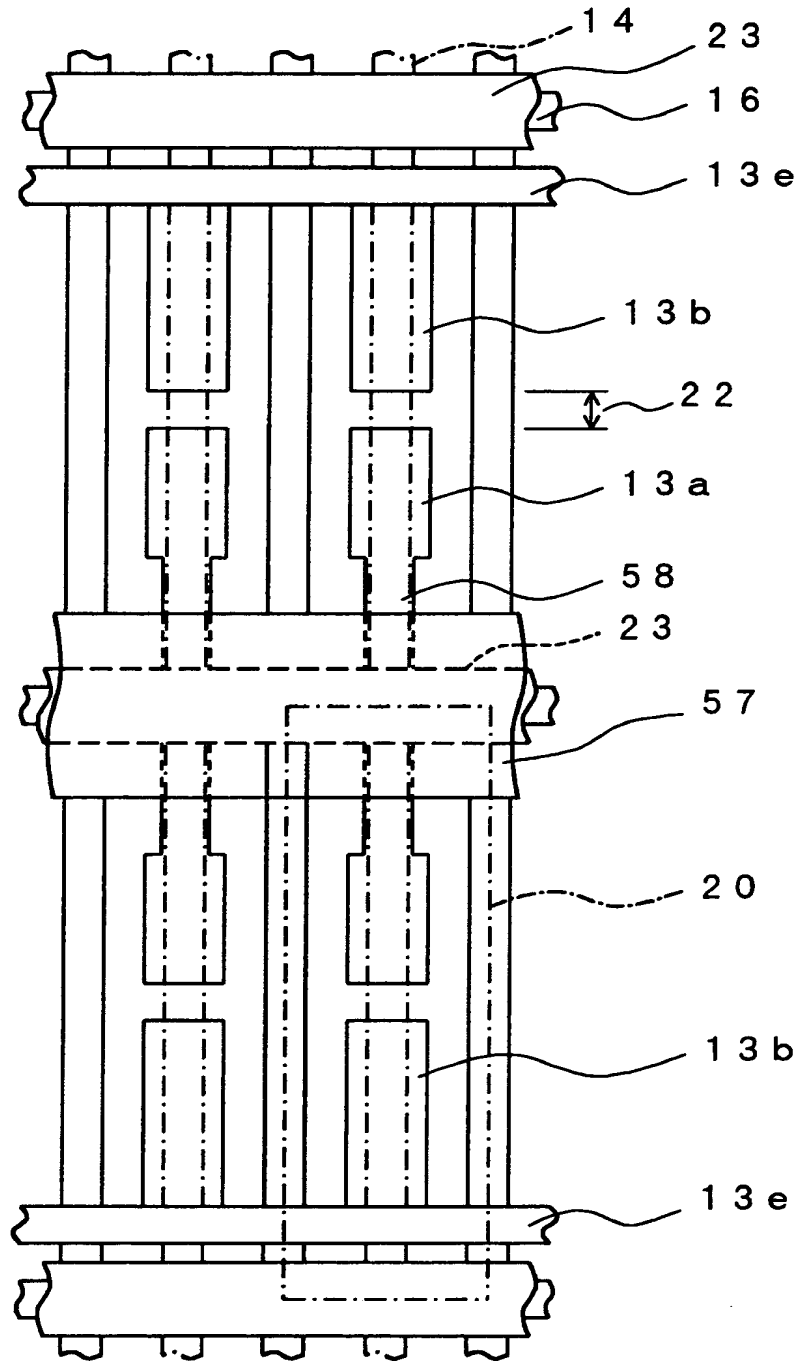


【図 3 2】



13a ; 維持電極      13b ; 走査電極  
13e ; 走査側バス電極      57 ; 共通バス電極

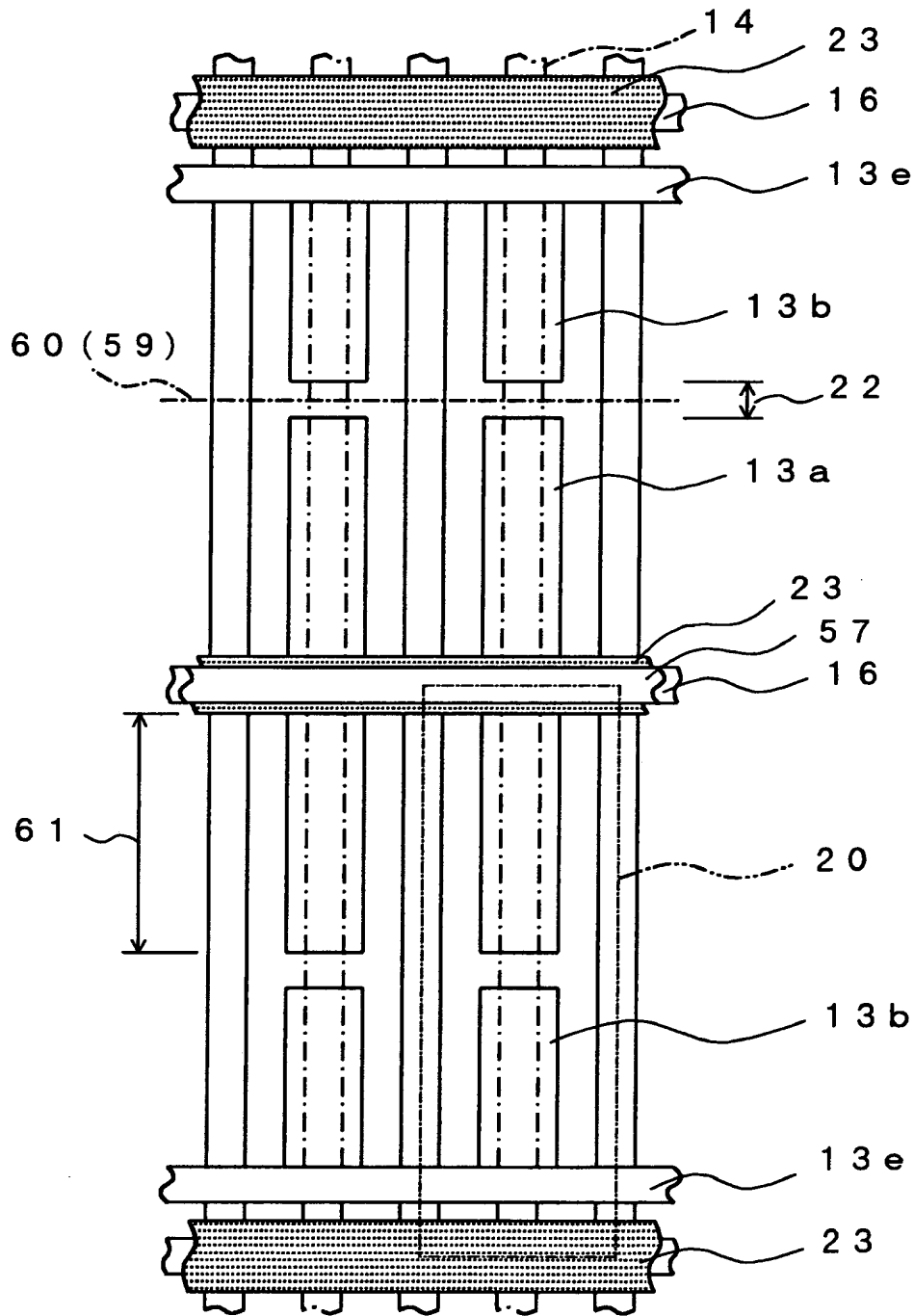
【図 33】



23 ; 横障壁

58 ; 狭 部

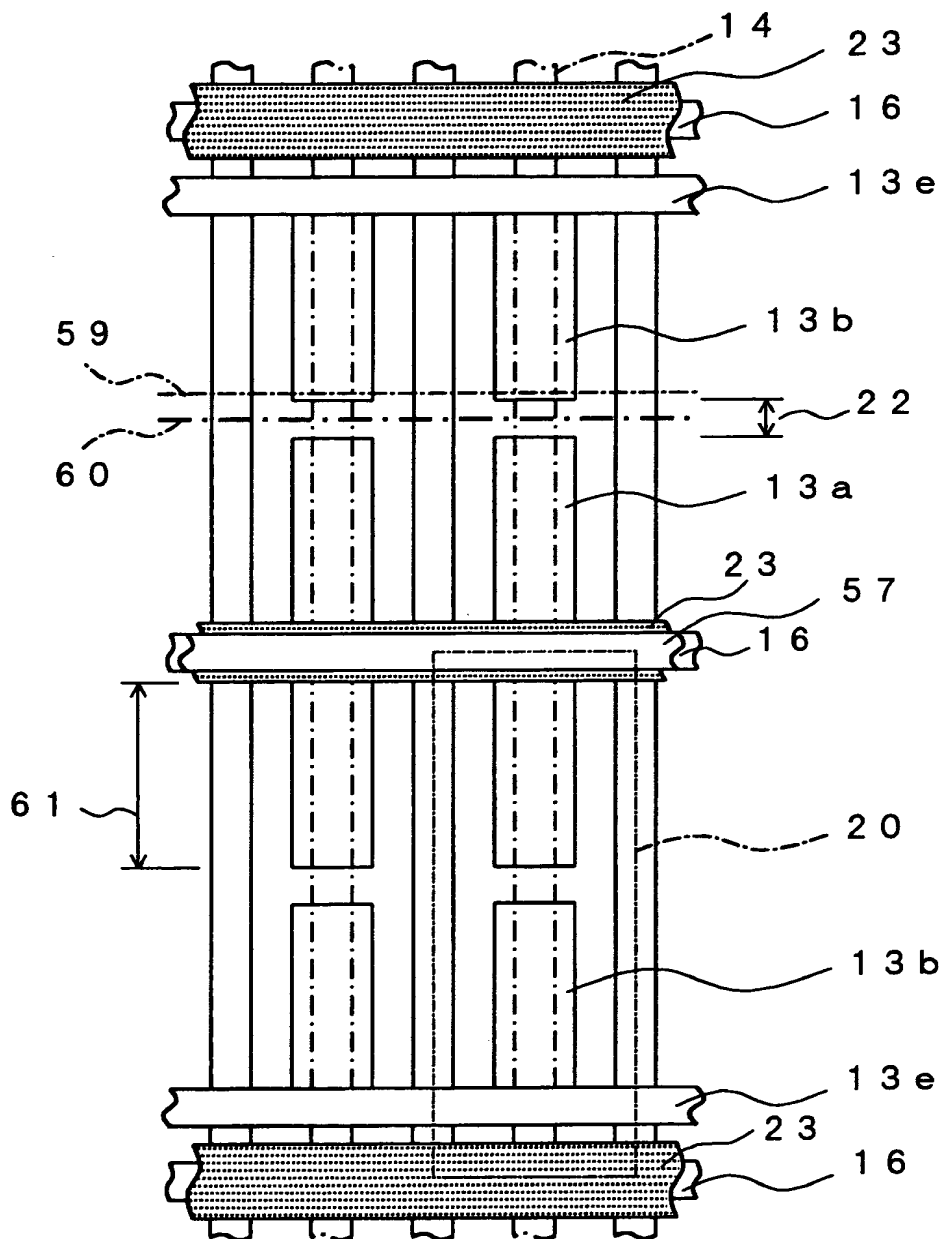
【図 34】



59 ; 画素中心線

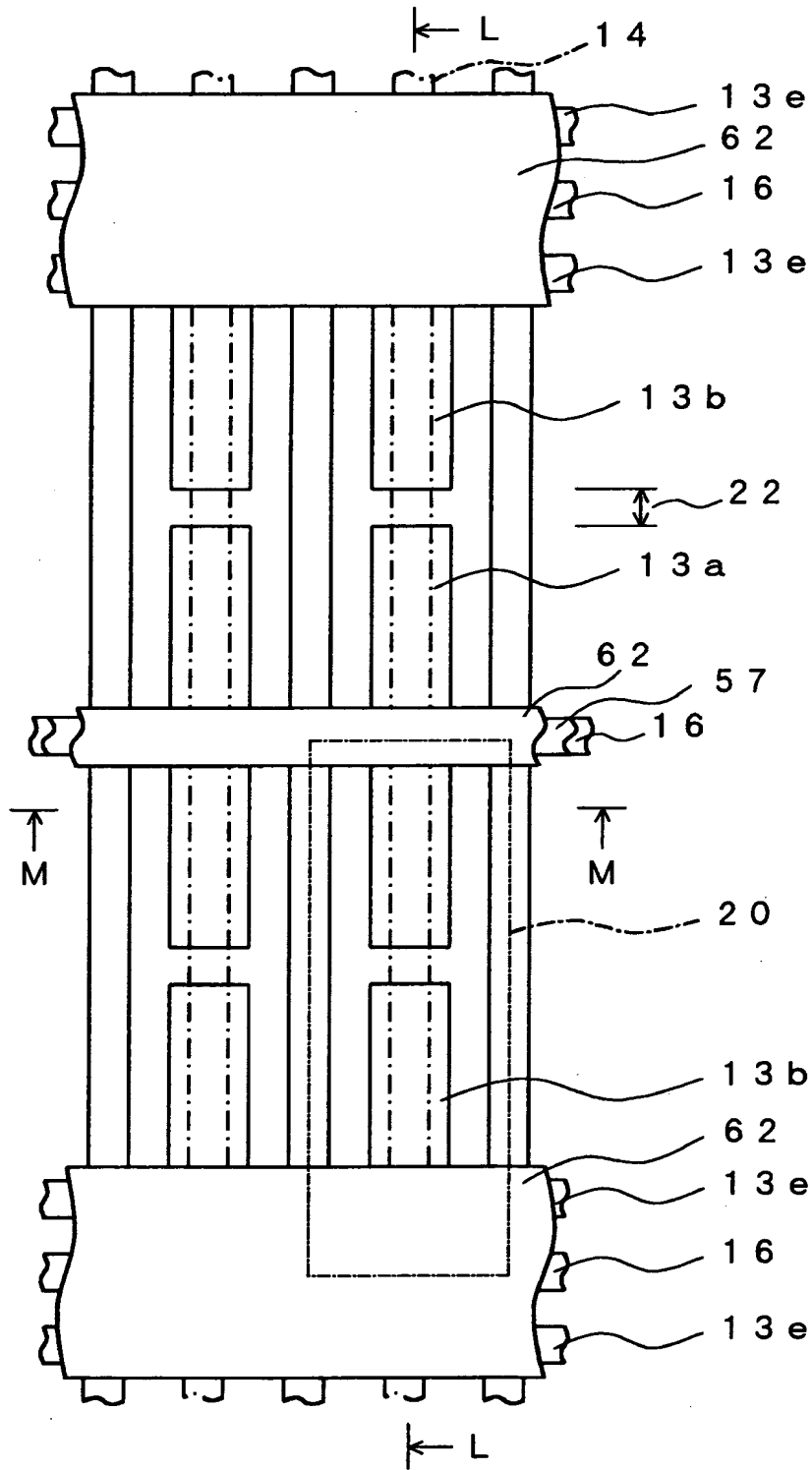
60 ; 放電ギャップ中心線

【図 35】



61 ; 電極の長辺

【図36】

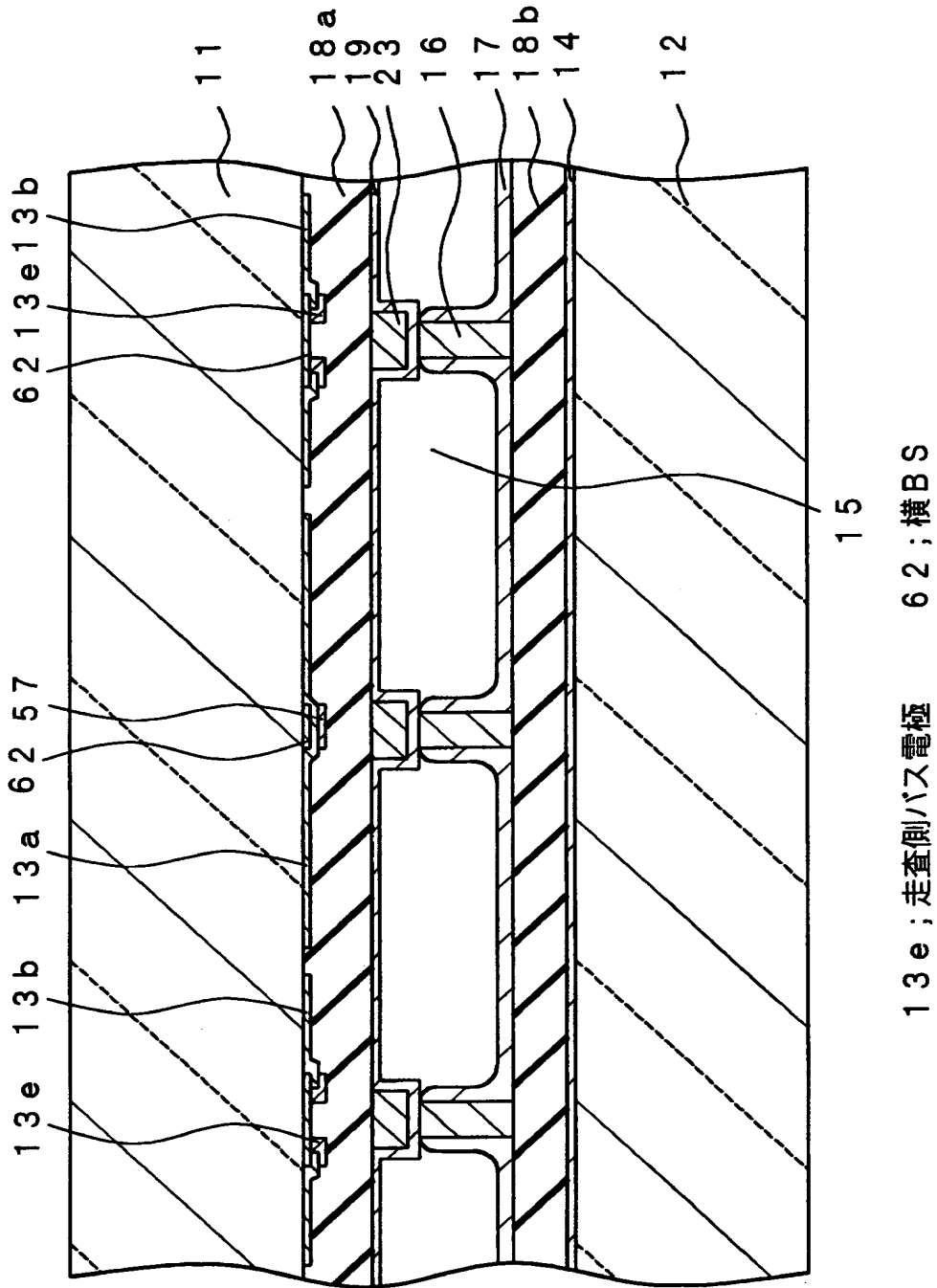


57 ; 共通バス電極

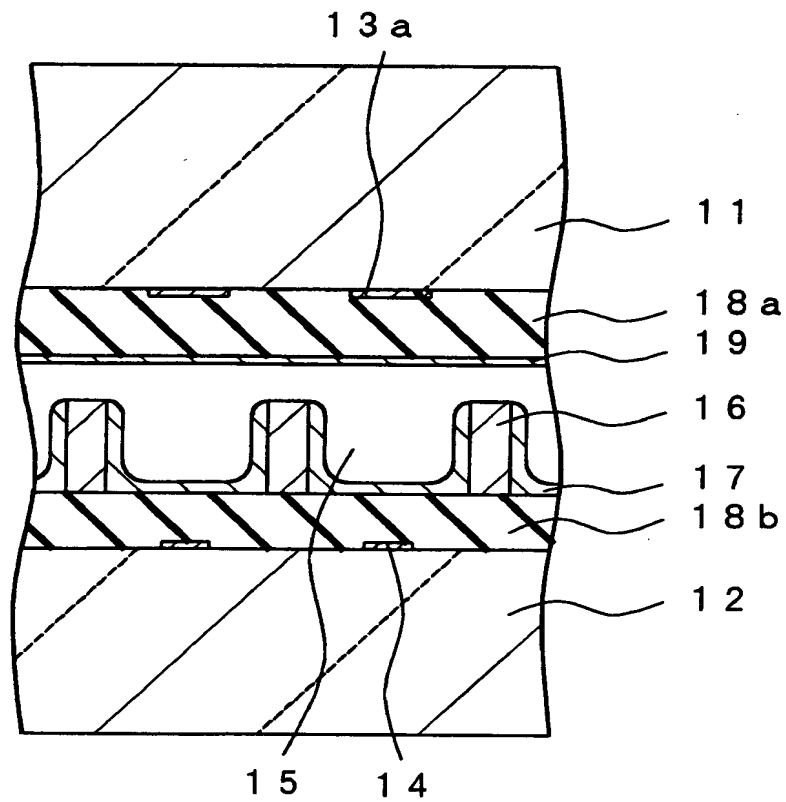
62 ; 横BS



【図 37】



【図 38】

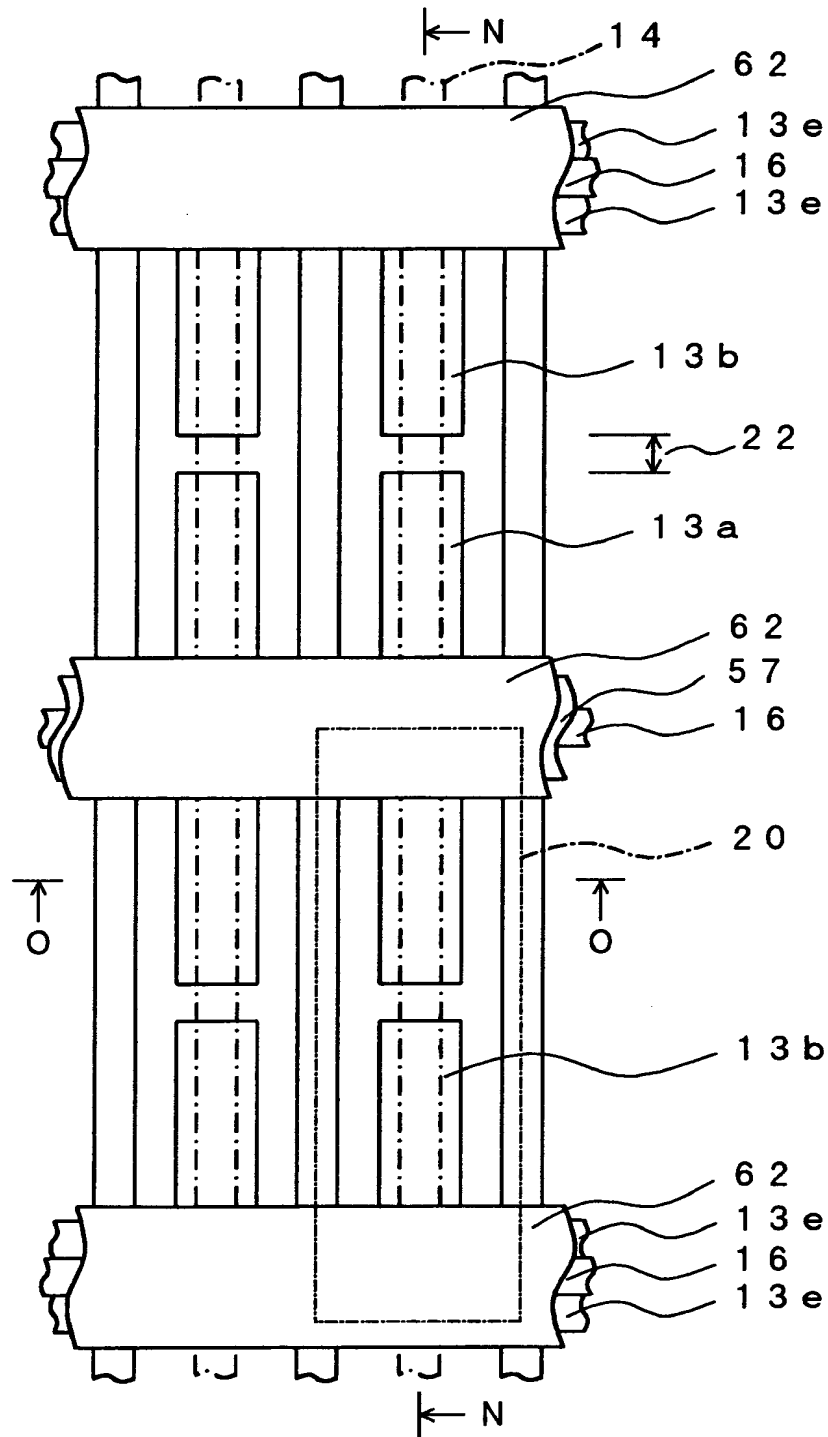


15 ; 放電ガス空間

16 ; 隔壁

17 ; 蛍光体

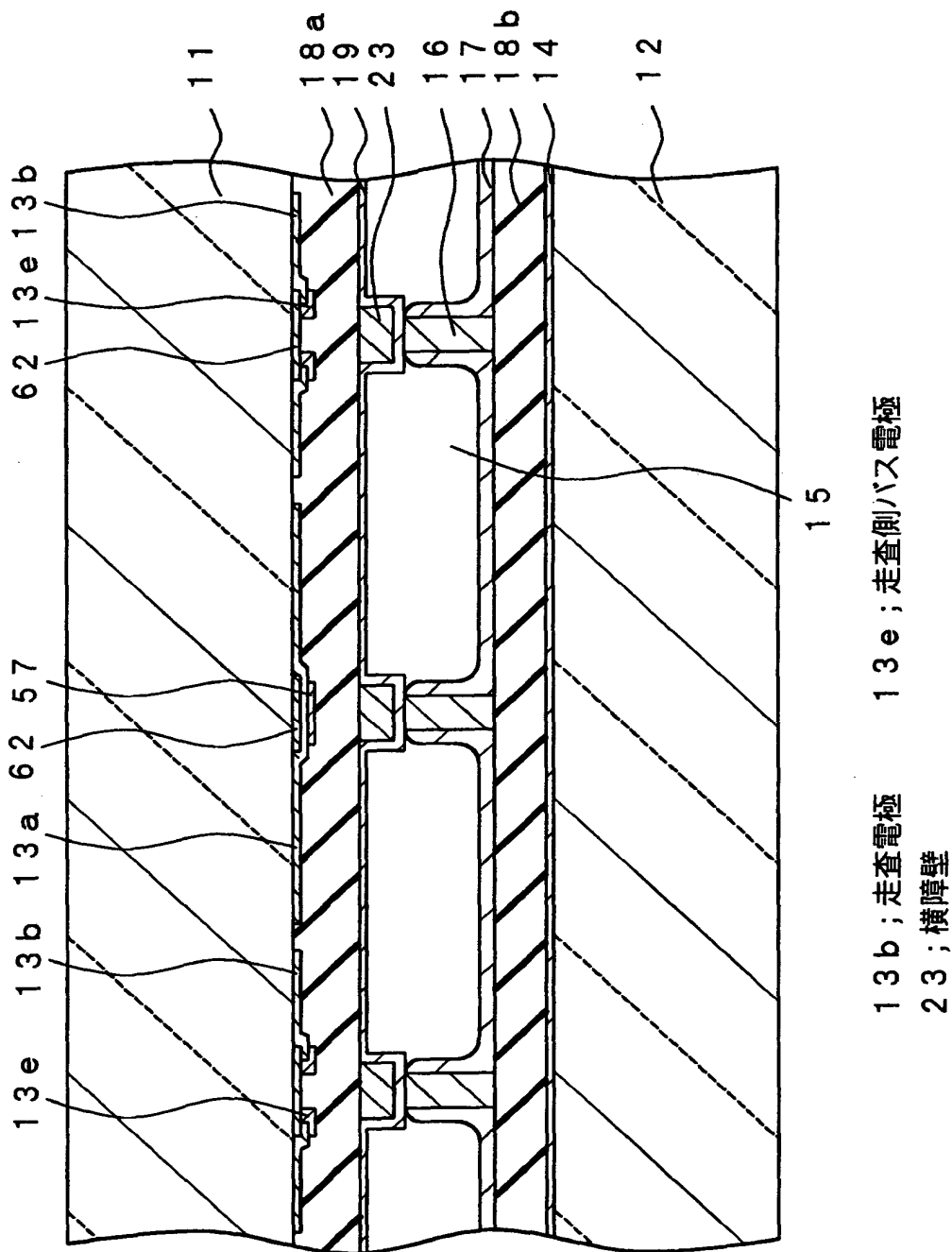
【図 39】



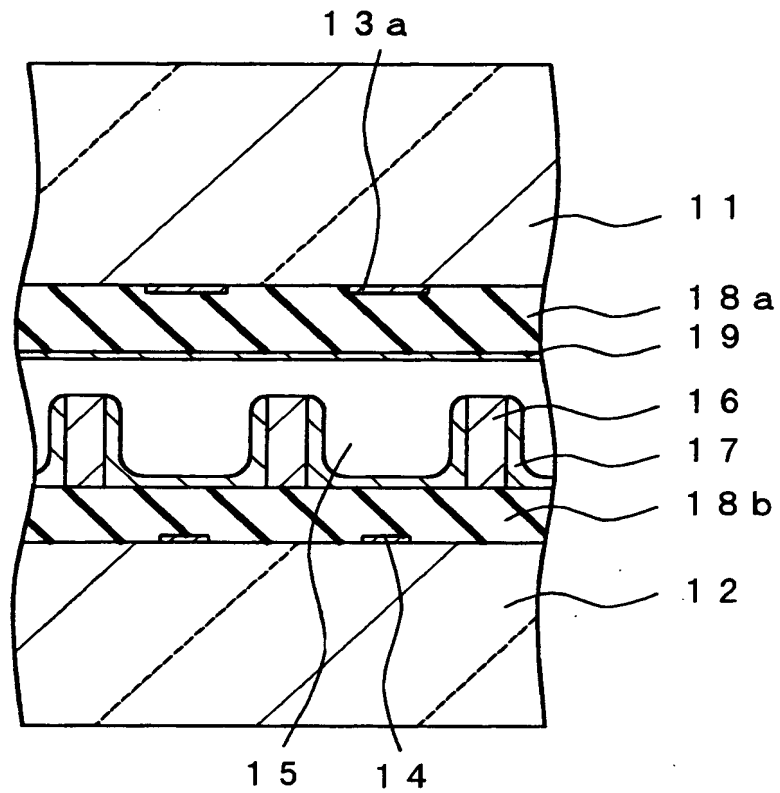
57 ; 共通バス電極

62 ; 横BS

【図 40】



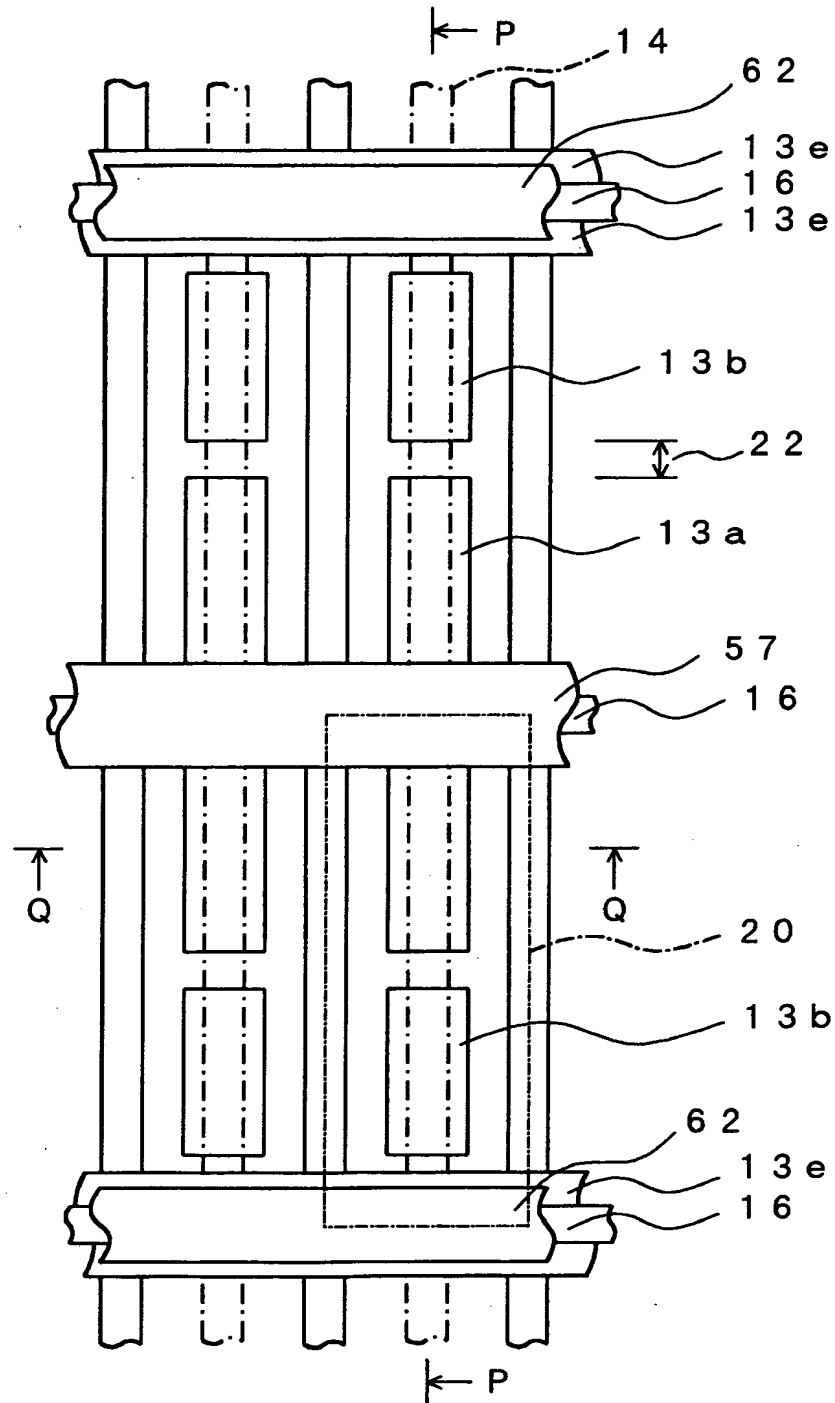
【図 4 1】



1 3 a ; 維持電極

1 4 ; 列電極

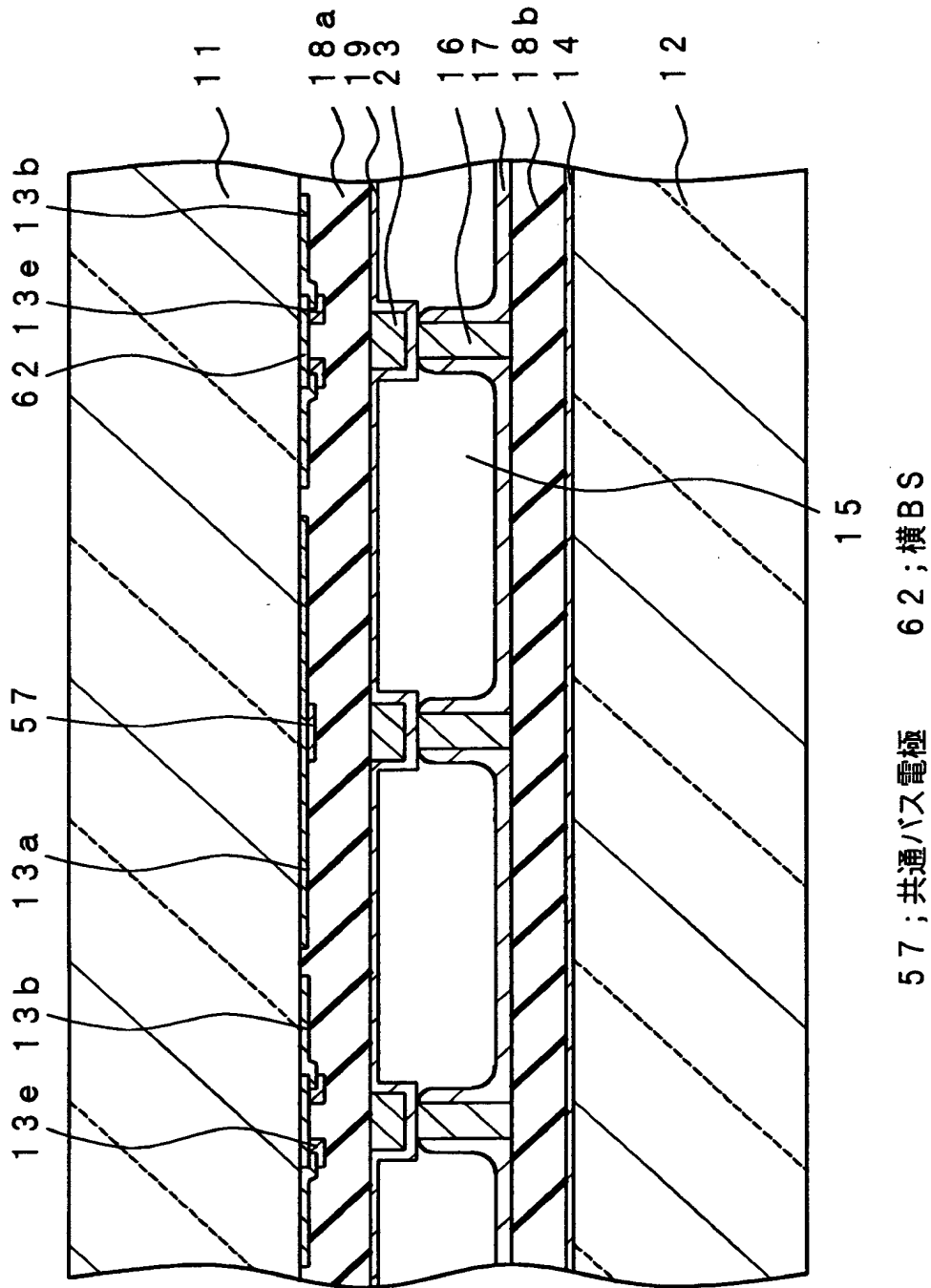
【図42】



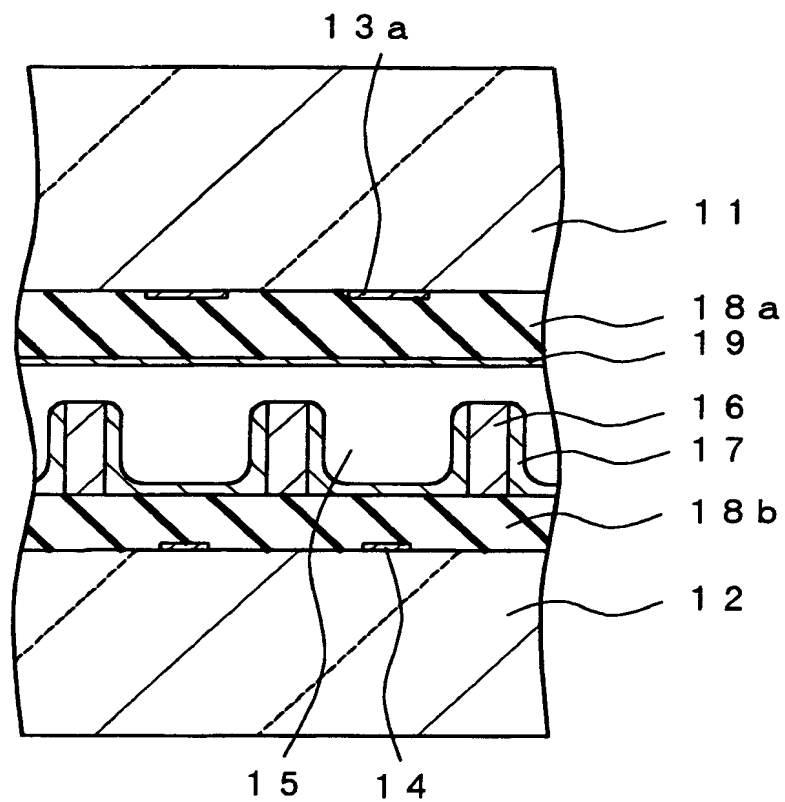
20 ; 画素

22 ; 放電ギャップ

【図 4 3】



【図 4 4】

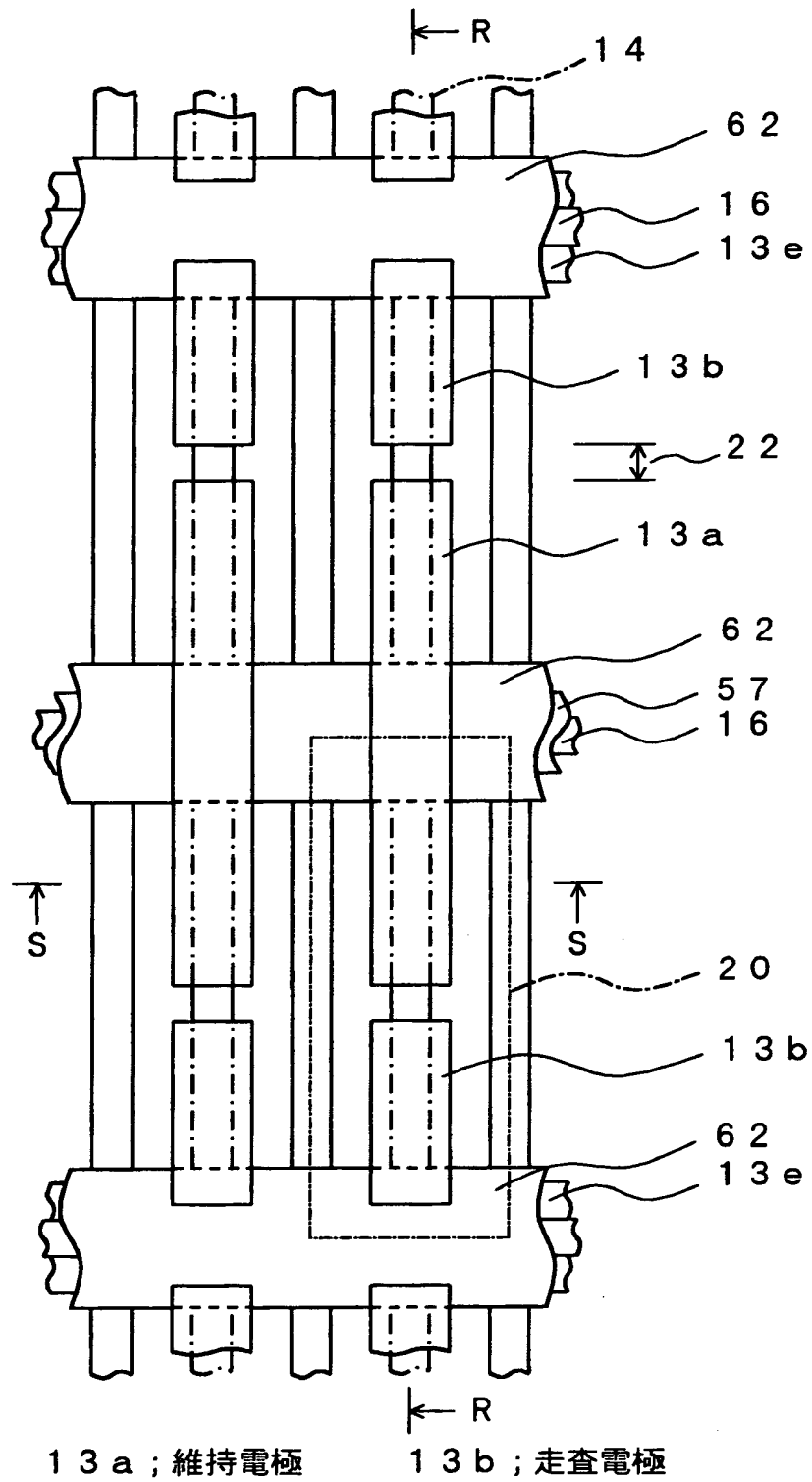


1 1 ; 第 1 絶縁基板

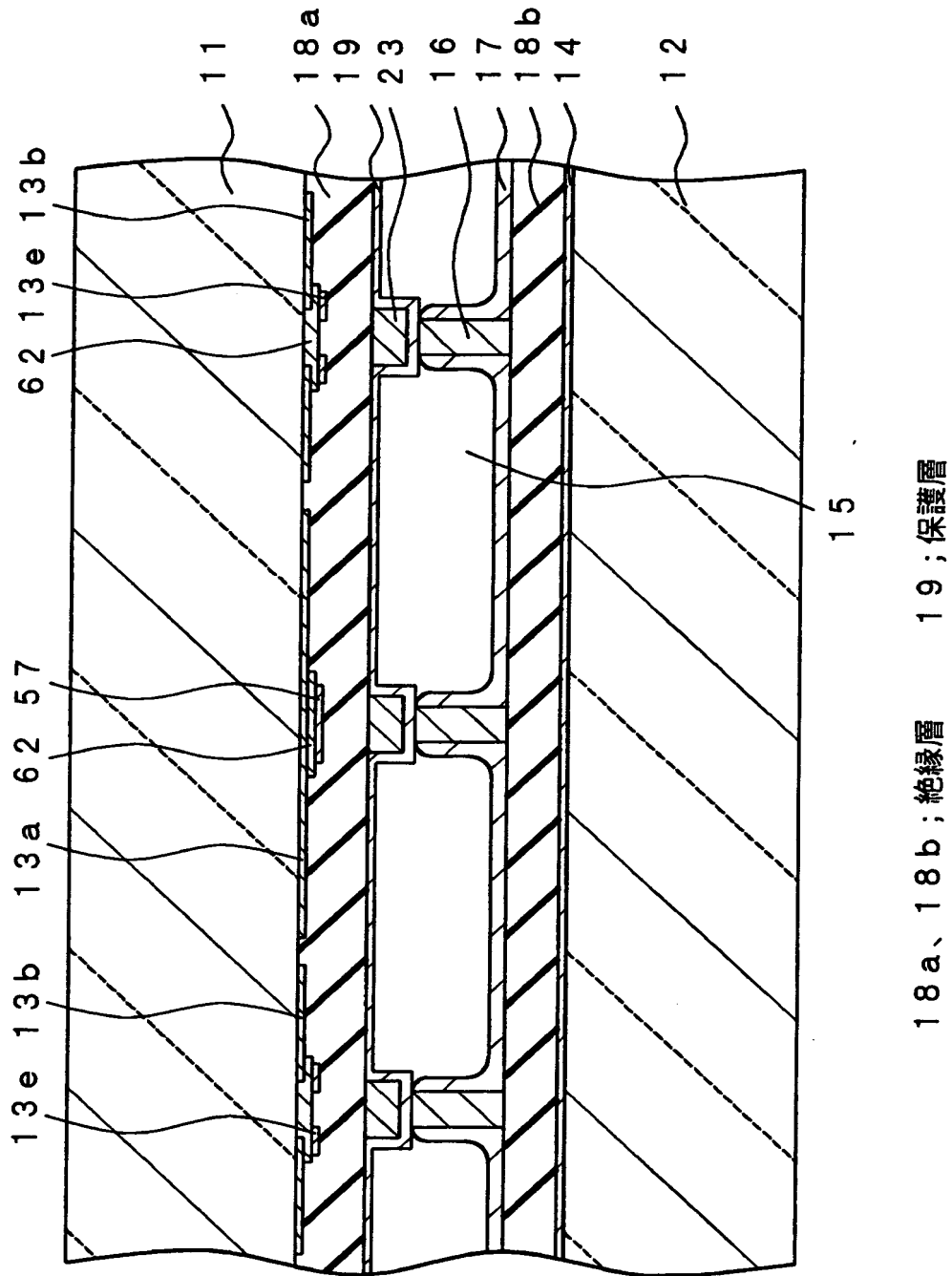
1 2 ; 第 2 絶縁基板



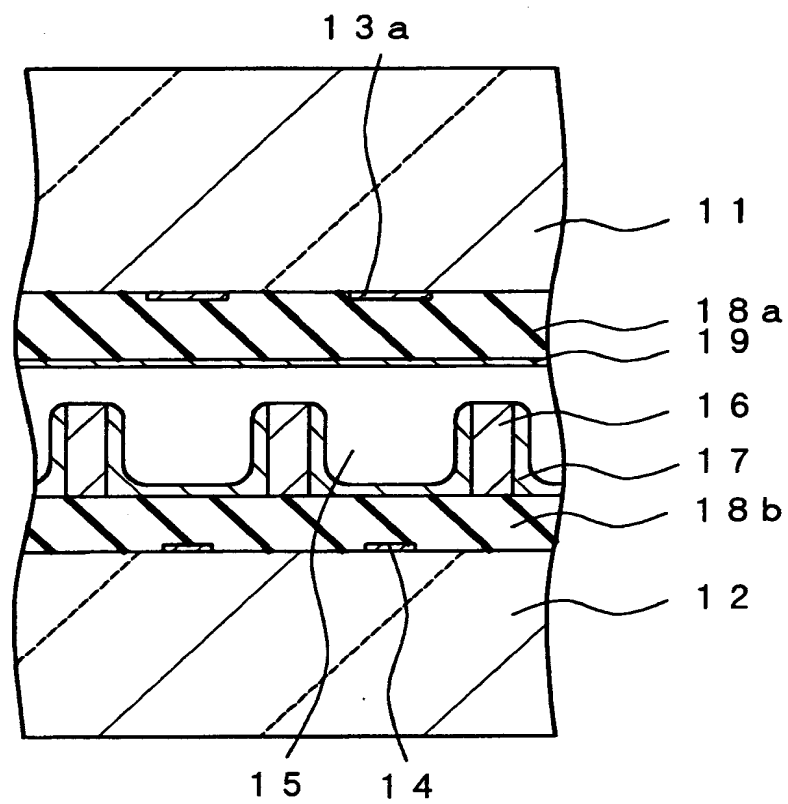
【図 4 5】



【図 46】

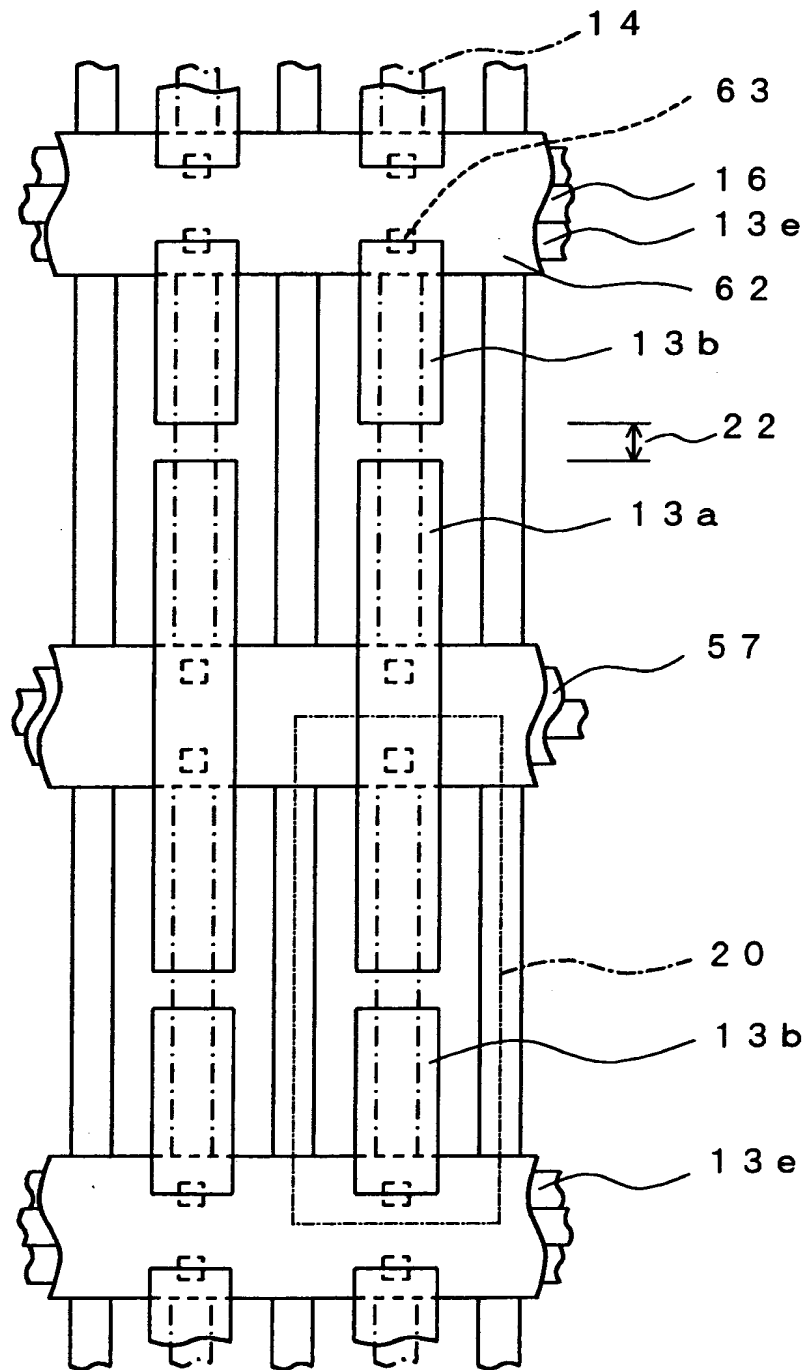


【図 47】



16 ; 隔壁      17 ; 蛍光体

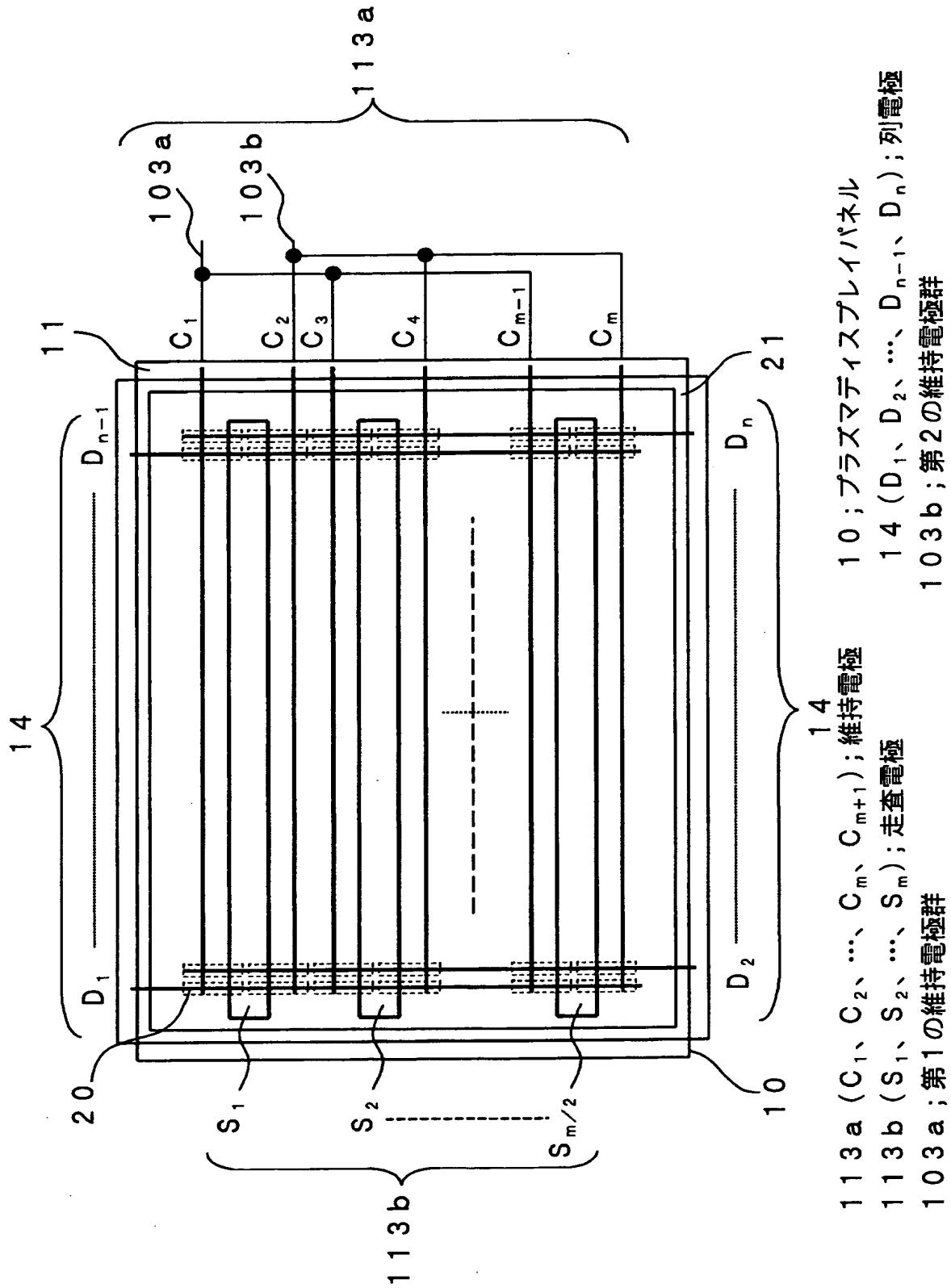
【図48】



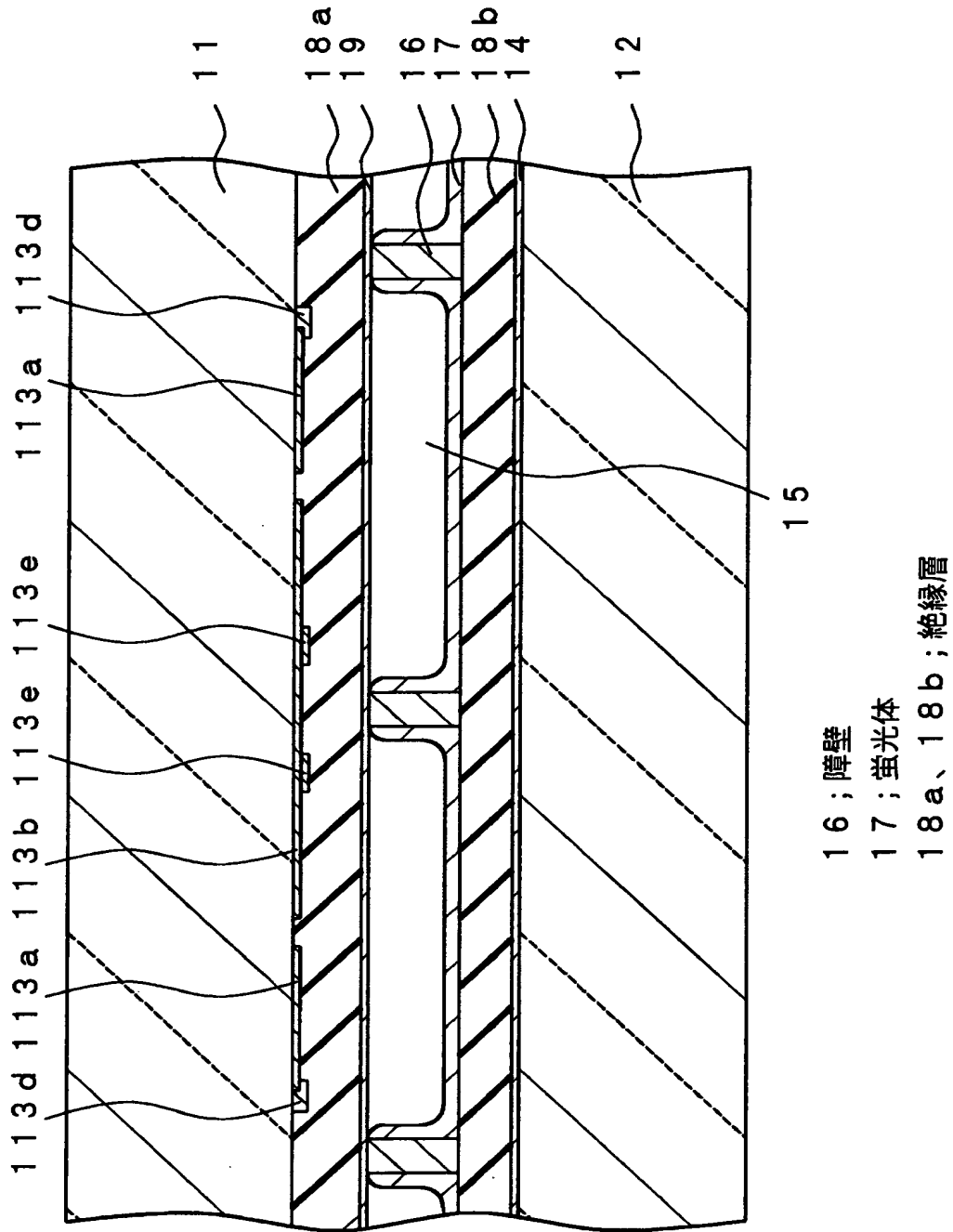
62 ; 横BS

63 ; 窓部

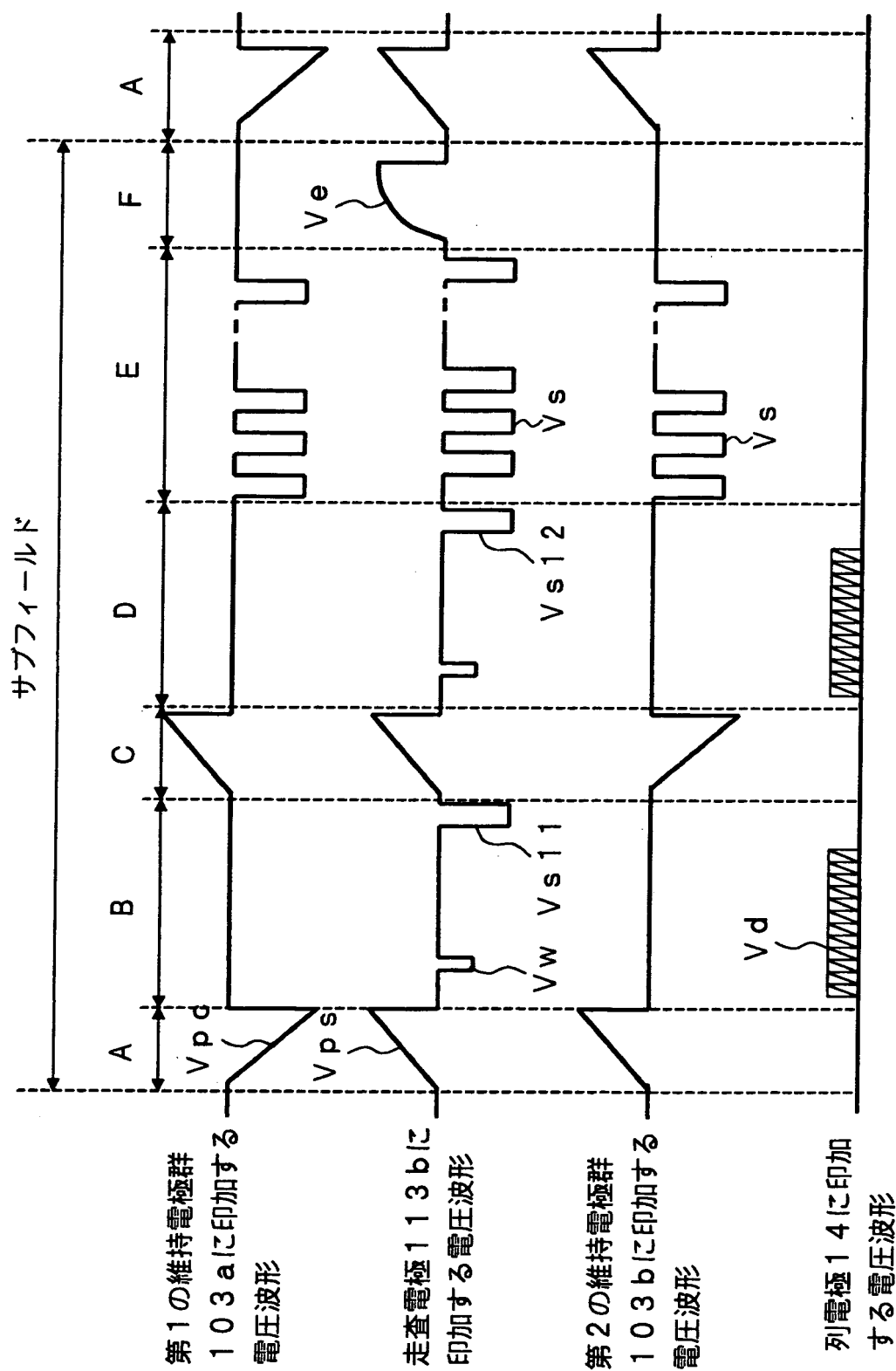
【図 49】



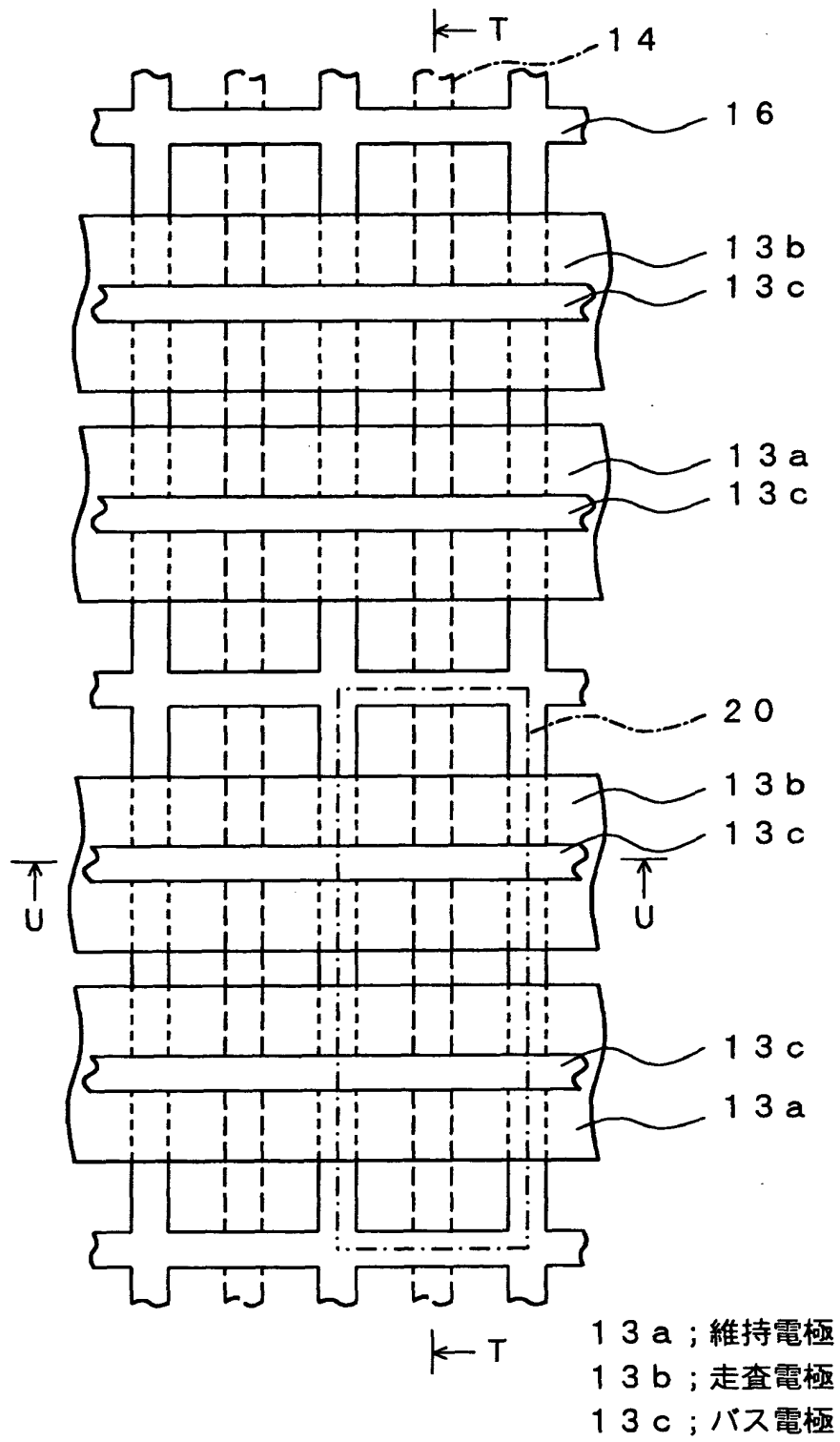
【図 50】



【図51】

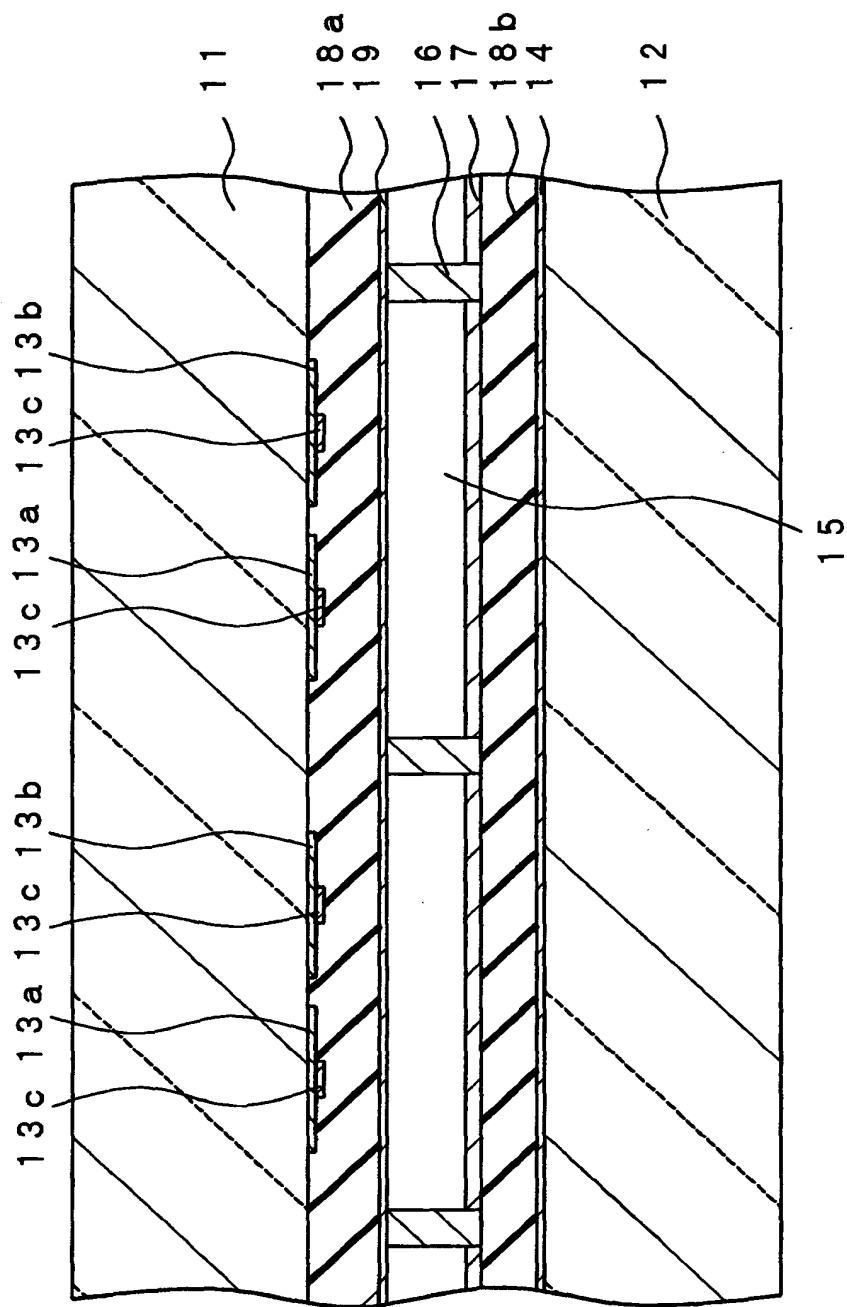


【図53】



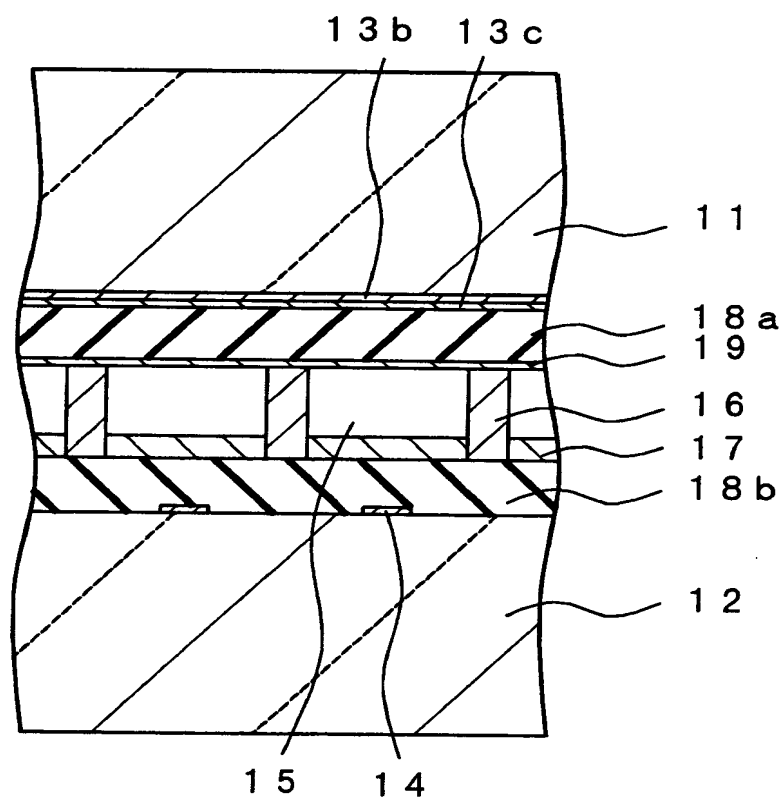


【図54】



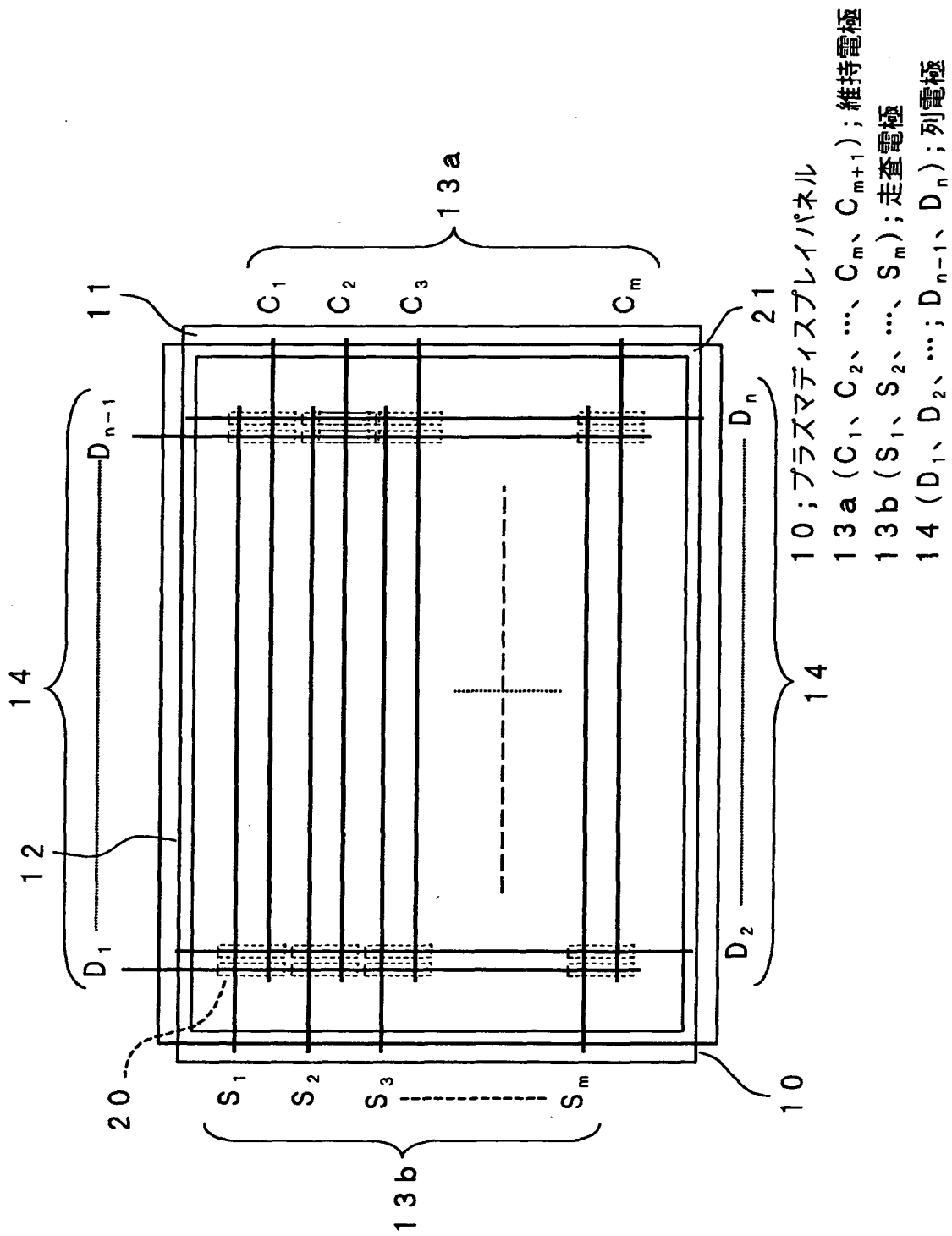
15 ; 放電ガス空間  
16 ; 隔壁

【図 55】

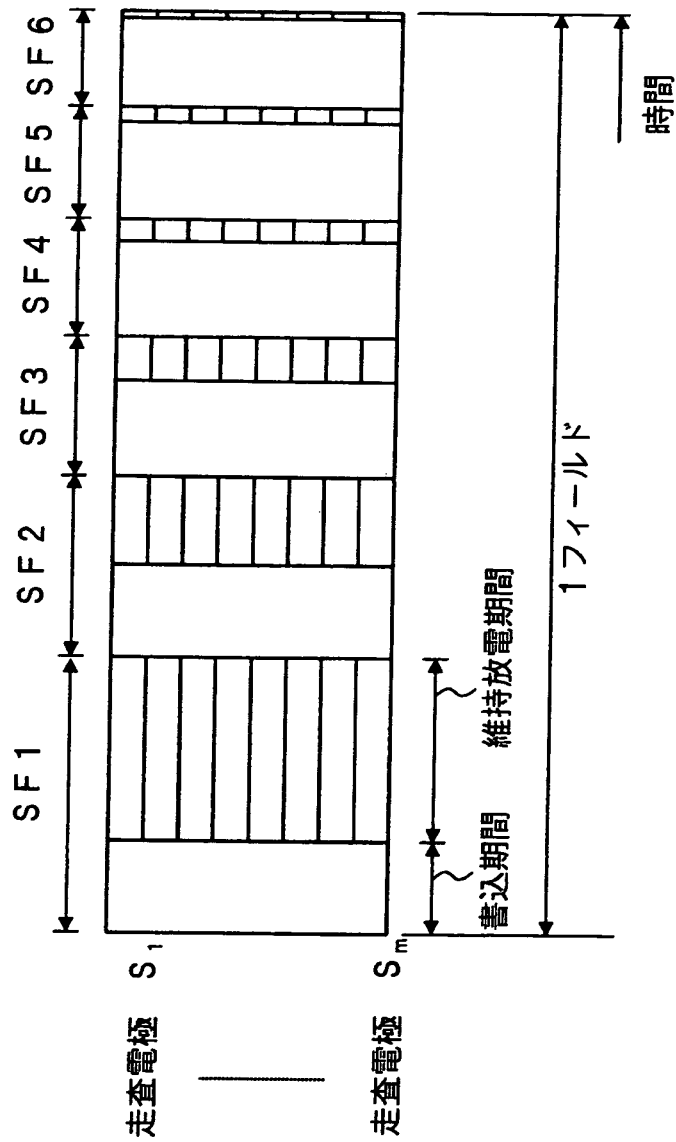


13b ; 走査電極  
 13c ; バス電極  
 17 ; 蛍光体  
 19 ; 保護層

【図 56】

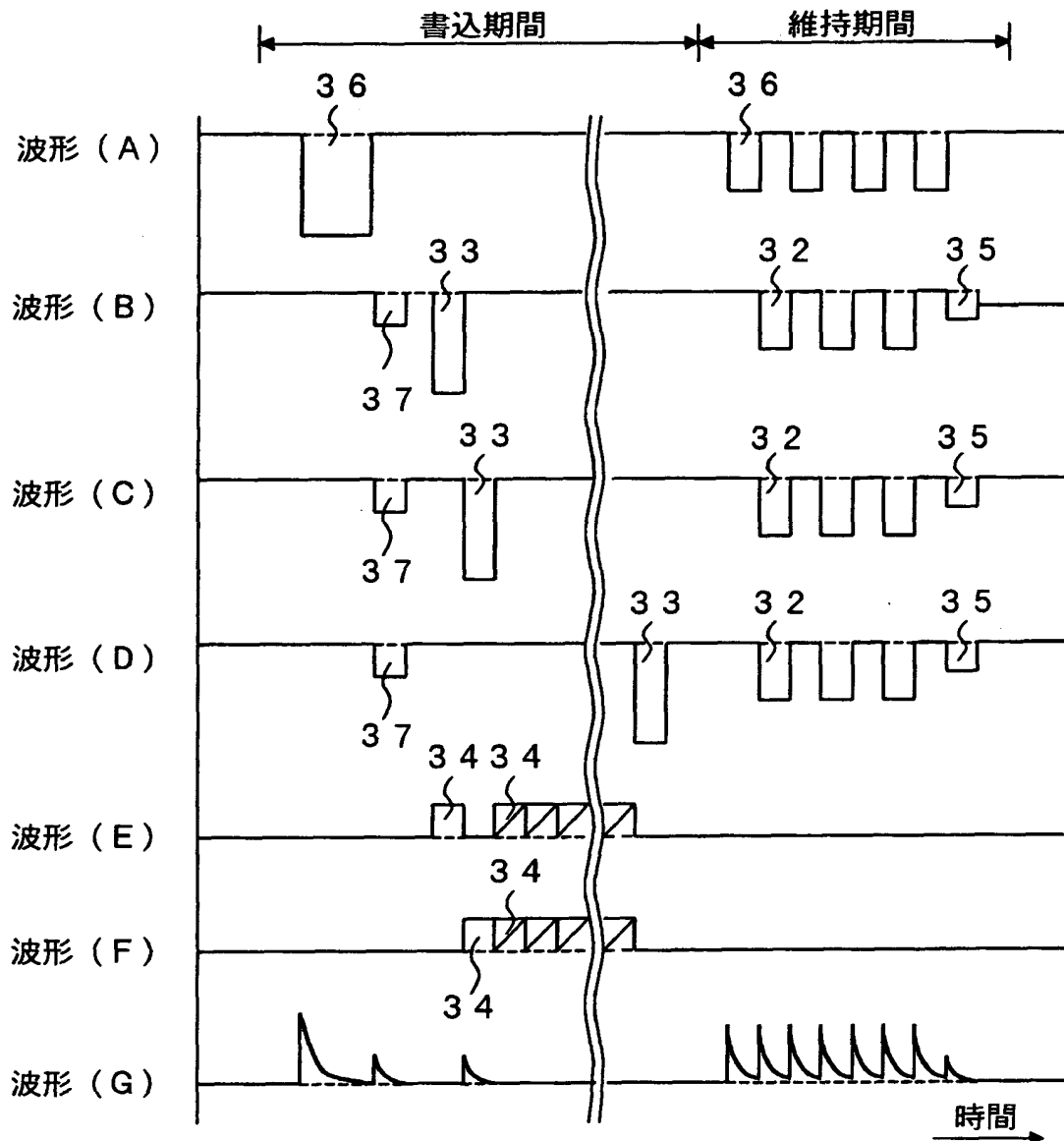


【図 57】



SF1～SF6；サブフィールド

【図 5 8】



3 1 , 3 2 ; 維持パルス      3 3 ; 走査パルス  
 3 4 ; データパルス      3 5 ; 消去パルス  
 3 6 ; 予備放電パルス      3 7 ; 予備放電消去パルス

波形 (A) ; 維持電極  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $\dots$   $C_m$  に印加する電圧波形

波形 (B) ; 走査電極  $S_1$  に印加する電圧波形

波形 (C) ; 走査電極  $S_2$  に印加する電圧波形

波形 (D) ; 走査電極  $S_m$  に印加する電圧波形

波形 (E) ; 列電極  $D_1$  に印加する電圧波形

波形 (F) ; 列電極  $D_2$  に印加する電圧波形

波形 (G) ; 画素  $a_{11}$  の発光波形

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 十分な輝度と発光効率を有するプラズマディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】 画素間を区切る隔壁 1 6 を井桁状にして維持電極 1 3 a 及び走査電極 1 3 b を隔壁 1 6 の近傍に配置して、各画素における電極間隔を長くし、維持電極 1 3 a 及び走査電極 1 3 b を行方向の画素間で切断して各画素毎に個別に分離したものとする。そして、行方向に隣り合う画素間で維持電極 1 3 a 又は走査電極 1 3 b は夫々維持側バス電極 1 3 d 及び走査側バス電極 1 3 e により接続されている。これにより、高い発光効率を得られる。また、各画素の電極間隔が広いので、画素の有効開口部が大きく、従って、発光効率を高めるために、電極を行方向の画素間で分離させても輝度の低下が少ない。維持電極 1 3 a 又は走査電極 1 3 b を列方向に隣接する画素間で接続又は共有化することで、有効開口部を大きくできるため、輝度・発光効率を更に高くできる。

【選択図】 図 1

特 2 0 0 0 - 2 2 3 1 8 5

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 2 2 3 1 8 5
受付番号	5 0 0 0 0 9 3 3 7 9 0
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 2 年 7 月 2 5 日

### <認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 7月24日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社





Creation date: 09-26-2003  
Indexing Officer: AGEBRU - ABEBA GEBRU  
Team: OIPEBackFileIndexing  
Dossier: 09909910

Legal Date: 10-31-2001

No.	Doccode	Number of pages
1	LET.	4

Total number of pages: 4

Remarks:

Order of re-scan issued on .....